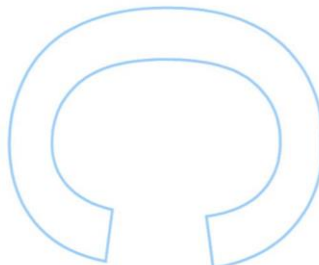
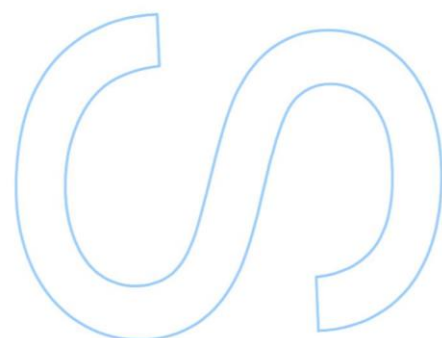
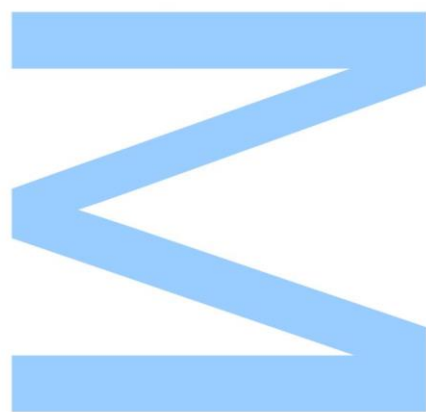




Conjuntura Atual das Energias Renováveis na União Europeia e em Portugal



Miguel Magano Soares Pereira

Mestrado em Ecologia e Ambiente
Departamento de Biologia
2017

Orientador

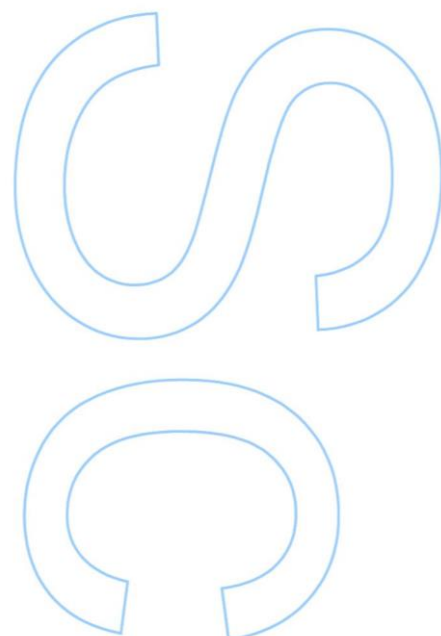
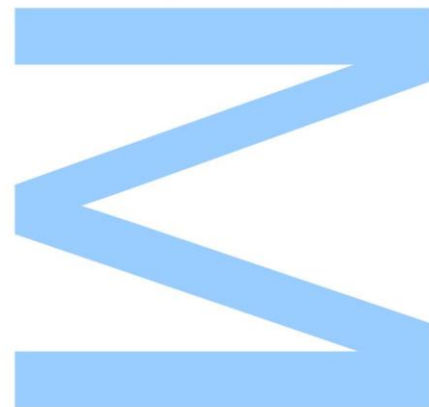
Nuno Formigo, Professor Auxiliar, FCUP



Todas as correções determinadas
pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____/____/____



Agradecimentos

Ao Professor Nuno Formigo, pela ajuda, paciência e por ter estado disponível sempre que solicitado.

À minha família, aos meus amigos, ao Garçon e ao Horácio por estarem sempre presentes.

Resumo

O presente estudo consiste na investigação de dados relativos às energias renováveis a nível da UE e de Portugal para uma análise posterior do panorama atual e das perspetivas para o futuro.

Numa tentativa de tornar o mundo ambientalmente mais saudável, têm sido tomadas medidas e promovidas políticas que ajudam a tornar esse objetivo uma realidade. É aí que as energias renováveis têm um papel importante, uma vez que não poluem e são virtualmente inesgotáveis, vão inerentemente auxiliar na redução da emissão de gases de estufa.

A União Europeia tem evidenciado um progresso significativo neste capítulo uma vez que tem participado ativamente no seu crescimento alavancando-o com diretivas e acordos contendo metas promissoras e desafiantes. No que se refere aos objetivos para 2020, a média europeia de consumo energético “verde” tem vindo a subir gradualmente indicando uma forte possibilidade de os atingir.

Portugal é um exemplo de um país que beneficiará muito com a evolução europeia e global para as fontes de energia renováveis podendo tornar-se mais independente energeticamente visto que não possui reservas de petróleo ou gás natural no seu território. Os números e figuras apresentadas revelam um aumento substancial no consumo deste tipo de energias nos últimos anos.

Na sua globalidade, em Portugal, a transição para a energia amiga do ambiente tem corrido de forma relativamente serena e a bom ritmo, embora ainda seja preciso evoluir em muitos aspetos para tornar o futuro mais eficiente.

Palavras-chave:

ambiente, alterações climáticas, aproveitamento energético, sustentabilidade, sol, vento, hidroeletricidade, ondas, marés, geotermia, biomassa

Abstract

The present study consists in the investigation of renewable energy data relative to the European Union (EU) and Portugal for a subsequent analysis of the current scenario and future perspectives.

In order to make the planet environmentally healthier, measures have been taken and politics have been promoted to help that goal become reality. That's where the renewable energies come in because, since they do not pollute and are virtually inexhaustible, they will inherently service the reduction of greenhouse gases emissions.

The European Union is demonstrating a significant progress in this chapter being an active participant in its growth, endorsing it with directives and agreements that include promising and challenging objectives. Regarding the 2020 goals, the European mean of "green" energy consumption has been gradually increasing indicating a strong possibility of reaching them.

Portugal is an example of a country that will benefit from an European and global evolution towards renewable energy sources because it will open the possibility of becoming energetically more independent since it does not possess natural gas or oil reserves in its territory. The numbers and charts presented reveal a substantial rise in the consumption of this kind of energy in the more recent years.

Globally, in Portugal, the transition towards the environment-friendly energy has been happening moderately smooth and at a good pace although is still necessary to evolve in many aspects to make the future more efficient.

Lista de abreviaturas

ER - Energias renováveis

FER - Fontes de energia renovável

GEE - Gases de efeito estufa

PNAER - Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

UE - União Europeia

Lista de figuras

Figura 1 – Distribuição do consumo de energia na Alemanha em 2015.....	11
Figura 2 – Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Alemanha.....	12
Figura 3 – Distribuição do consumo de energia na Áustria em 2015.....	13
Figura 4 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Áustria.....	14
Figura 5 – Distribuição do consumo de energia na Bélgica em 2015.....	15
Figura 6 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Bélgica.....	16
Figura 7 – Distribuição do consumo de energia na Bulgária em 2015.....	17
Figura 8 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Bulgária.....	18
Figura 9 – Distribuição do consumo de energia em Chipre em 2015.....	19
Figura 10 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total de Chipre.....	20
Figura 11 – Distribuição do consumo de energia na Croácia em 2015.....	21
Figura 12 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Croácia.....	22
Figura 13 – Distribuição do consumo de energia na Dinamarca em 2015.....	23
Figura 14 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Dinamarca.....	24
Figura 15 – Distribuição do consumo de energia na Eslováquia em 2015.....	25
Figura 16 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Eslováquia.....	26
Figura 17 – Distribuição do consumo de energia na Eslovénia em 2015.....	27
Figura 18 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Eslovénia.....	28
Figura 19 – Distribuição do consumo de energia em Espanha em 2015.....	29
Figura 20 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total de Espanha.....	30
Figura 21 – Distribuição do consumo de energia na Estónia em 2015.....	31
Figura 22 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Estónia.....	32
Figura 23 – Distribuição do consumo de energia na Finlândia em 2015.....	33

Figura 24 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Finlândia.....	34
Figura 25 – Distribuição do consumo de energia em França em 2015.....	35
Figura 26 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total de França.....	36
Figura 27 – Distribuição do consumo de energia na Grécia em 2015.....	37
Figura 28 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Grécia.....	38
Figura 29 – Distribuição do consumo de energia na Hungria em 2015.....	39
Figura 30 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Hungria.....	40
Figura 31 – Distribuição do consumo de energia na Irlanda em 2015.....	41
Figura 32 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Irlanda.....	42
Figura 33 – Distribuição do consumo de energia em Itália em 2015.....	43
Figura 34 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total de Itália.....	44
Figura 35 – Distribuição do consumo de energia na Letónia em 2015.....	45
Figura 36 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Letónia.....	46
Figura 37 – Distribuição do consumo de energia na Lituânia em 2015.....	47
Figura 38 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Lituânia.....	48
Figura 39 – Distribuição do consumo de energia no Luxemburgo em 2015.....	49
Figura 40 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total do Luxemburgo.....	50
Figura 41 – Distribuição do consumo de energia em Malta em 2015.....	51
Figura 42 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total de Malta.....	52
Figura 43 – Distribuição do consumo de energia nos Países Baixos em 2015.....	53
Figura 44 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total dos Países Baixos.....	54
Figura 45 – Distribuição do consumo de energia na Polónia em 2015.....	55
Figura 46 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Polónia.....	56
Figura 47 – Distribuição do consumo de energia no Reino Unido em 2015.....	57

Figura 48 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total do Reino Unido.....	58
Figura 49 – Distribuição do consumo de energia na República Checa em 2015.....	59
Figura 50 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da República Checa.....	60
Figura 51 – Distribuição do consumo de energia na Roménia em 2015.....	61
Figura 52 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Roménia.....	62
Figura 53 – Distribuição do consumo de energia na Suécia em 2015.....	63
Figura 54 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Suécia.....	64
Figura 55 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total de Portugal.....	65
Figura 56 - Contributo da ER no consumo de energia final 2015.....	66
Figura 57 – Produção anual de eletricidade originária de FER (TWh).....	67
Figura 58 – Produção regional anual (TWh).....	68
Figura 59 - Potência instalada (GW).....	69
Figura 60 - Potência instalada por região.....	70
Figura 61 – Produção hídrica anual (TWh).....	72
Figura 62 – Evolução da produção eólica e equipamentos instalados.....	73
Figura 63 – Produção eólica anual por região (GWh).....	73
Figura 64 – Produção de energia elétrica a partir de biomassa por região (GWh).....	74
Figura 65 – Produção de biocombustíveis (kt).....	75
Figura 66 – Produção fotovoltaica por região (GWh).....	76
Figura 67 – Consumo da energia final na UE em 2015.....	80
Figura 68 – Percentagem de incorporação de energias renováveis na produção de energia elétrica.....	81
Figura 69 – Percentagem de energia oriunda de fontes renováveis nos Estados-membros da UE (no consumo final de energia).....	82

Listas de tabelas

Tabela 1 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Alemanha.....	11
Tabela 2 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Áustria.....	13
Tabela 3 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Bélgica.....	15
Tabela 4 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Bulgária.....	17
Tabela 5 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação em Chipre.....	19
Tabela 6 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Croácia.....	21
Tabela 7 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Dinamarca.....	23
Tabela 8 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Eslováquia.....	25
Tabela 9 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Eslovénia.....	27
Tabela 10 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação em Espanha.....	29
Tabela 11 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Estónia.....	31
Tabela 12 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Finlândia.....	33
Tabela 13 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação em França.....	35
Tabela 14 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Grécia.....	37
Tabela 15 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Hungria.....	39
Tabela 16 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Irlanda.....	41
Tabela 17 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação em Itália.....	43

Tabela 18 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Letónia.....	45
Tabela 19 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Lituânia.....	47
Tabela 20 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação no Luxemburgo.....	49
Tabela 21 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação em Malta.....	51
Tabela 22 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação nos Países Baixos.....	53
Tabela 23 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Polónia.....	55
Tabela 24 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação no Reino Unido.....	57
Tabela 25 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na República Checa.....	59
Tabela 26 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Roménia.....	61
Tabela 27 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Suécia.....	63
Tabela 28 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação em Portugal.....	65
Tabela 29 – Contributo das FER no consumo final bruto de energia (CFBE).....	66
Tabela 30 – Produção anual de eletricidade (Gwh).....	66
Tabela 31 – Potência instalada (MW)	69
Tabela 32 – Produção hídrica anual por bacia hidrográfica (GWh).....	72
Tabela 33 – Produção de biodiesel (ton)	75
Tabela 34 – Produção de biocombustíveis incorporados (ton)	75
Tabela 35 – Micro/mini-produção anual (MWh)	76
Tabela 36 – Produção de energia elétrica por países da UE.....	81

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Lista de abreviaturas.....	iv
Lista de figuras.....	v
Lista de tabelas.....	viii
1. Introdução	1
1.1. Enquadramento geral.....	1
1.2. Diferentes tipos de Energias Renováveis	1
Energia solar	1
Energia eólica	2
Energia hídrica	3
Energia oceânica.....	3
Energia geotérmica	3
Biomassa	4
1.3. Políticas da UE em relação às Energias Renováveis.....	4
1.4. O caso português	6
1.5. Objetivos	7
2. Metodologia.....	8
2.1. Pesquisa.....	8
2.2. Síntese	8
2.3. Análise.....	9
2.3.1. Portugal.....	9
2.3.2. UE	9
3. Apresentação e discussão de resultados	10
3.1. Por Estado-membro da UE	10
Alemanha.....	11
Áustria	13
Bélgica.....	15
Bulgária	17
Chipre	19
Croácia	21

Dinamarca	23
Eslováquia	25
Eslovénia	27
Espanha	29
Estónia	31
Finlândia.....	33
França	35
Grécia	37
Hungria.....	39
Irlanda.....	41
Itália	43
Letónia.....	45
Lituânia.....	47
Luxemburgo.....	49
Malta	51
Países Baixos	53
Polónia	55
Reino Unido	57
República Checa	59
Roménia.....	61
Suécia.....	63
3.2. A situação de Portugal.....	65
3.2.1. Produção de energia elétrica.....	67
3.2.2. Potência instalada	69
3.2.3. Produção energética por fonte	72
3.2.4. Análise SWOT para Portugal	78
3.3. Panorama atual na UE.....	80
3.3.1. Análise SWOT para a UE	83
4. Considerações finais	85
Bibliografia	87

1. Introdução

1.1. Enquadramento geral

As energias consideradas renováveis são aquelas que são obtidas a partir de fontes naturais, tendo capacidade para se regenerarem de modo sustentável. São uma mais valia natural, visto serem virtualmente inesgotáveis e não poluírem o ambiente [1].

Apesar de serem o tipo de energia mais antiquada, dado o carácter imperativo da radiação solar no desenvolvimento da vida humana, têm sido alvo de uma atenção crescente ao longo das últimas décadas, impulsionada pela preocupação com as alterações climáticas globais. Temáticas que convergem, tendo em conta as particularidades amigas do ambiente das ER, sendo estas cada vez mais debatidas e estudadas de modo a serem usadas para evitar ou, pelo menos, mitigar os desequilíbrios ambientais do planeta, causados, acelerados e aumentados pelo excesso de emissão de poluentes para a atmosfera terrestre. A atual dependência de combustíveis fósseis pode e deverá ser diminuída, tornando a produção de energia mais sustentável.

As ER podem ser obtidas através de variadas fontes, utilizando diversas tecnologias, de maneira a que a energia possa servir o seu propósito, seja sob a forma de regulação de temperatura, geração de eletricidade ou até como combustível.

1.2. Diferentes tipos de Energias Renováveis

Energia solar

É o tipo de energia com aproveitamento mais antiquada, sendo uma das bases da existência de vida no planeta Terra. Nos tempos modernos, e analisando a radiação solar de um ponto de vista socioeconómico, é importante em termos de produção de eletricidade e aquecimento de águas sanitárias, para além da óbvia capacidade de iluminação.

A obtenção de energia térmica é feita utilizando sistemas solares térmicos, que consistem na recolha de radiação solar por parte de um coletor de vidro, que provoca um efeito de estufa aquecendo o fluido térmico, geralmente água com anticongelante, cujo calor será posteriormente transferido para a água consumível por via de um permutador de calor. Se o objetivo for conseguir energia elétrica, são usados painéis

fotovoltaicos, constituídos normalmente por silício. Este material tem a aptidão de, quando exposto à radiação do Sol, libertar eletrões e assim gerar corrente elétrica através do seu efeito fotovoltaico [1]. Outra hipótese para a criação de energia elétrica é a utilização de centrais solares termoelétricas de concentração. Neste tipo de sistemas, são usados espelhos munidos com sistemas de seguimento da posição solar, que focam a radiação sobre um fluido com o intuito de formar vapor que irá fazer girar turbinas produzindo eletricidade [1,2,4].

Tem como vantagens as suas múltiplas aplicações, a possibilidade de gerar eletricidade em áreas afastadas de redes elétricas, baixos custos de manutenção, o desenvolvimento tecnológico poderá vir a tornar esta energia economicamente viável. Todavia, atualmente os custos de instalação são elevados, necessitam de bastante espaço, os painéis solares ainda têm um rendimento baixo e, naturalmente, estão muito dependentes do local onde se situam e da situação climática correspondente.

Energia eólica

É a energia proveniente do vento, originada pelas diferenças de pressão ao longo da superfície terrestre. Além do seu historial de aproveitamento mais primitivo, a nível de transporte de barcos à vela ou em moinhos, é atualmente olhada a uma escala mais alargada, sendo uma das ER com maior potencial.

A energia cinética associada à movimentação do ar é convertida em eletricidade por aerogeradores que, geralmente, possuem três pás que giram com a força do vento. Esta energia mecânica é transformada em energia elétrica sendo transmitida para um gerador elétrico e aí armazenada. Na sua maioria, as centrais eólicas estão instaladas em terra (onshore), embora o número de geradores eólicos offshore esteja a crescer à medida que o conhecimento tecnológico a nível de fundações marítimas aumenta [1,2,3].

As principais vantagens deste tipo de energia são a boa rentabilidade de investimento, escassa necessidade de manutenção, a geração de emprego, em especial na fase de construção de parques eólicos, e investimento na zona. Os pontos mais negativos desta fonte de energia são a imprevisibilidade do vento e da respetiva intensidade, o baixo rendimento de conversão por gerador, o impacto visual por via da modificação da paisagem, o impacto sonoro causado pela rotação das pás e o impacto sobre as aves locais ou migratórias [2,4,5]. Para que o impacto dos aerogeradores na área envolvente seja diminuto, estes devem estar situados a pelo menos 200 metros de distância de habitações, e devem ser estudados os hábitos de aves que sobrevoam a zona de maneira a evitar colisões com as pás ou causar alterações nos seus comportamentos habituais [2,4,5].

Energia hídrica

A energia alcançada em aproveitamentos hidroelétricos é feita a partir da energia potencial de uma massa de água, tirando partido de um desnível geográfico, sendo esta transformada em energia mecânica. Posteriormente, a energia mecânica é convertida em energia elétrica por um gerador, depois da água em movimento ter passado através de turbinas hidráulicas. Se a situação geográfica o permitir, estes aproveitamentos hidroelétricos possuem albufeiras de modo a que a água possa ser armazenada a uma altitude elevada, sob a forma de energia potencial, para ser usada quando for mais conveniente. As centrais em que a criação de um reservatório de água não seja viável são chamadas de centrais a fio de água, sendo menos valiosas devido à inabilidade de regularizar o aproveitamento energético [1,3,4].

A energia hidroelétrica é bastante confiável pois existe pouca flutuação no seu aproveitamento e pode ser utilizada em larga escala, havendo potencial de regulação consoante a necessidade. No entanto, o custo de construção é elevado, e existe a hipótese de perturbar o ecossistema em que se insere, especialmente se for uma obra que envolva uma vasta área, e está dependente da quantidade de água disponível.

Energia oceânica

A energia potencial, cinética e química da água pode ser transformada em energia térmica, eletricidade existindo também a possibilidade de tornar a água do mar potável. Existem várias tecnologias para o seu aproveitamento, mas, na sua maioria, ainda necessitam de evoluir de modo a serem mais eficientes. Entre as mais evoluídas temos as centrais de aproveitamento da energia das marés, que têm um funcionamento semelhante às barragens hidroelétricas, e o sistema Pelamis, que consiste num dispositivo cilíndrico, articulado e semi-submerso, que balança aquando da passagem das ondas. O movimento nas articulações leva a que os geradores elétricos sejam ativados e a energia seja seguidamente enviada por um cabo submarino [1,5].

O enorme potencial que este tipo de energia tem, avaliando a quantidade de água presente no planeta, a certeza da existência de ondas, e a previsibilidade das marés, é contraposto pela carência de desenvolvimento de tecnologias que permitam uma utilização mais razoável, no que a nível económico e energético diz respeito.

Energia geotérmica

Esta energia é oriunda do interior da Terra aproveitando o calor que lá é gerado. Vulcões, fumarolas e fontes termais são exemplos da sua manifestação à superfície.

As centrais geotérmicas tiram proveito do calor originário das camadas interiores do planeta, criando canais suficientemente profundos no subsolo, onde se injeta água para que se forme vapor. Seguidamente, esse vapor é purificado, uma vez que, habitualmente, não possui as condições de temperatura e pressão apropriadas para se dirigir diretamente para a turbina que produzirá eletricidade. O calor interno da Terra pode também ser usado como bomba de calor geotérmica para aquecimento ou arrefecimento de edifícios, ou como fonte de calor para estufas [1,2,3,5].

Entre os seus pontos fortes estão o reduzido impacto na área envolvente e a sua estabilidade. Contudo, tem desvantagens como o custo, a especificidade necessária, designadamente o tipo de solo, e ainda a possibilidade de libertação de efluentes residuais além gases e minerais perigosos provenientes de camadas internas podendo contaminar a zona superficial [3,4,6].

Biomassa

A biomassa é toda a matéria orgânica, de origem animal ou vegetal capaz de se regenerar num curto espaço de tempo e de um modo sustentável incluindo subprodutos florestais, da agricultura e resíduos sólidos urbanos (RSU).

As centrais de biomassa queimam a biomassa, produzindo assim vapor que dá origem a eletricidade através do processo habitual, por via da rotação das turbinas e subsequente ativação dos geradores elétricos. Embora este processo liberte dióxido de carbono para a atmosfera, o balanço de emissões é considerado nulo, visto que com o crescimento de novas plantas e árvores o CO₂ agora libertado será novamente armazenado, mantendo o equilíbrio no ciclo do carbono atmosférico [1,3]. A biomassa pode também ser usada para criar biogás, através de digestão anaeróbia dos resíduos orgânicos como, por exemplo, dejetos oriundos da pecuária; bioetanol, a partir da fermentação de hidratos de carbono; e ainda biodiesel, derivado de lípidos orgânicos renováveis tais como gorduras animais e óleos vegetais [1,3,6].

A biomassa é um recurso abundante, embora possua desvantagens como o reduzido poder calorífico, a dificuldade no armazenamento, pois requer uma área significativa e o custo que daí advém, somado à colheita.

1.3. Políticas da UE em relação às Energias Renováveis

As ER têm assumido um papel prioritário nas políticas da UE ao longo dos últimos anos e a perspetiva é de que continue a ser preponderante, visto que muitas

das medidas mais recentes são relativas ao futuro e estabelecem metas a atingir nas próximas décadas. O debate público sobre a saúde do planeta e a sustentabilidade do ambiente tem virado a atenção para as alterações climáticas, a emissão de GEE e para as fontes de energia renováveis (FER). Adicionalmente, a competitividade existente pelo abastecimento de energia, ajudou a dar relevância a este tópico, incitando a evolução das tecnologias atuais para que o aproveitamento energético seja cada vez mais significativo.

Em 2009, foi lançada uma diretiva relativa às energias renováveis (Diretiva 2009/28/CE), que estabeleceu uma quota obrigatória de 20% de energia de consumo da UE deve ter origem em FER até 2020, assim como de 10% de energia no setor dos transportes [7]. Esta foi uma das primeiras e mais importantes medidas daquilo que pode ser considerada a era moderna da UE em relação às ER. Daí para cá foram estabelecidas as seguintes metas para os países constituintes da organização europeia [8,9,10]:

Objetivos para 2020:

- 20% de redução, pelo menos, das emissões de GEE em relação aos níveis de 1990;
- 20% da energia proveniente de FER;
- 20% de aumento da eficiência energética

Objetivos para 2030:

- 40% de redução das emissões de GEE em relação aos níveis de 1990;
- 27% da energia proveniente de FER;
- 27% de aumento da eficiência energética

Objetivo para 2050:

- 80-95% de redução das emissões de GEE em relação aos níveis de 1990

A Comissão Europeia apresentou, em 2015, “uma estratégia-quadro para uma União da Energia resiliente, dotada de uma política em matéria de alterações climáticas virada para o futuro. Esta teve como intuito tornar a energia mais segura e eficiente, criar um mercado interno onde a energia possa circular livremente entre fronteiras, e incentivar a inovação e investigação científica de tecnologias cada vez mais independentes do carbono [11].

1.4. O caso português

Portugal não tem acesso a reservas de energias fósseis no seu território, o que cria uma necessidade de desenvolvimento de alternativas capazes de produzir energia. Esta necessidade promove a utilização de recursos energéticos endógenos, o que, aliado ao potencial do nosso país para as ER, dadas as suas características geográficas e climatéricas, incentiva fortemente ao investimento em ER, tornando-se mais autónomo e sustentável.

O histórico português na utilização de ER é já longo, designadamente no aproveitamento da energia hídrica. Portugal começou a usar a água como fonte de produção de eletricidade na última década do século XIX, ainda que a uma escala local como iluminação pública, oficinas e fábricas. Assim foi até 1930, década a partir da qual o Governo começou a aumentar a escala de aproveitamento com o intuito de aumentar o desenvolvimento industrial, levando à criação de uma rede elétrica nacional na década seguinte. A partir da década de 50 começou a construção de grandes aproveitamentos, como foi o caso nos rios Zêzere, Cávado e Douro, sendo o ponto de partida para uma evolução a nível nacional desde então [56]. Comparativamente, o primeiro parque eólico português foi criado em 1984, na ilha de Porto Santo [57].

Este historial que Portugal apresenta no aproveitamento de FER mostra-se relevante, por exemplo, em comparação com os outros Estados-membros da UE, relativamente a dados de 2004, ou seja, ainda antes da diretiva relativa às ER, o consumo energético final português incluía já uma porção de cerca de 19% de FER, numa altura em que a maior parte dos países atualmente pertencentes à UE ainda não tinham sequer atingido a casa dos dois dígitos nessa estatística.

Em Portugal, 28% da energia consumida em 2015 foi produzida por fontes renováveis [12,14], sendo que as energias hídrica, eólica e a biomassa são as que apresentam um maior peso nesta percentagem. Isto contribuiu para que a dependência energética portuguesa diminuísse, passando de 78,3% em 2015, para 74,8% em 2016, segundo dados da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) [13].

1.5. Objetivos

Objetivo geral:

Fazer um ponto de situação relativamente às ER na UE, em geral, e em Portugal, em particular.

Objetivos específicos:

- Caracterizar a situação atual das ER nos diferentes Estados-membros da UE;
- Aprofundar a caracterização da situação da ER em Portugal, e fazer a respetiva análise SWOT;
- Fazer uma análise SWOT da situação das ER na UE.

2. Metodologia

2.1. Pesquisa

Pesquisa bibliográfica e de outro tipo de informação, usando palavras-chave, em bases de dados nacionais e internacionais.

A nível nacional as principais fontes das estatísticas e números apresentados foram a Associação Portuguesa de Energias Renováveis (APREN), Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) e o Diário da República no que diz respeito à legislação.

À escala europeia, designadamente da UE, as estatísticas e números exibidos neste trabalho foram obtidos essencialmente nos sites oficiais da Agência Europeia do Ambiente (AEA) e da Comissão Europeia, incluindo relatórios publicados e a secção dedicada a estatísticas (Eurostat).

2.2. Síntese

Resumo da informação obtida, por Estado-membro da UE, incluindo políticas, esquemas de apoio por setor, obstáculos e evolução do consumo de ER com vista a 2020.

Para cada país da UE, foi criada uma tabela que inclui políticas gerais aplicadas no respetivo país, funcionando como princípios pelos quais se guiam. Essa tabela inclui também os esquemas de apoio que são aplicados nos setores da eletricidade, regulação térmica (aquecimento e arrefecimento) e transportes. Além da tabela com os incentivos para a utilização de ER, são também referenciados os principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica e, por fim, são apresentadas duas figuras, seguidos de uma breve observação em relação à situação atual do país em questão. É tido em conta o seu crescimento no capítulo do consumo de ER ao longo dos últimos anos, o trajeto estimado no Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER), e também as perspetivas futuras, nomeadamente a sua evolução para a meta energética para 2020. A primeira figura mostra a distribuição do consumo de energia em 2015 enquanto que o segundo revela o progresso para 2020, ou seja, a percentagem do consumo de FER no consumo energético total do país em causa.

2.3. Análise

2.3.1. Portugal

Análise aprofundada da situação atual das ER em Portugal, tendo em consideração as suas forças, fraquezas, oportunidades e ameaças.

A análise nacional inclui a evolução do consumo final bruto de energia, o contributo das ER no mesmo, a produção de energia elétrica anual e regional e a potência instalada no território nacional. Adicionalmente, é feita uma análise à produção energética por fonte e, finalmente, uma análise SWOT à escala nacional.

2.3.2. UE

Análise da situação geral das ER na UE.

É feita uma análise generalizada ao panorama atual existente na UE, que engloba uma análise ao consumo final de energia, uma comparação da produção de energia elétrica nos Estados-membros, tendo em conta a posição de Portugal, e uma análise à percentagem de energia oriunda de fontes renováveis nos países da UE no consumo final de energia. Por último, é feita uma análise SWOT à escala da UE.

3. Apresentação e discussão de resultados

3.1. Por Estado-membro da UE

Neste ponto será apresentada a situação atual das ER por Estado-membro da UE, incluindo políticas, principais obstáculos, consumo energético, medidas empregadas para incentivar a utilização das mesmas, seja na produção de eletricidade, na regulação térmica, ou nos transportes, e ainda o progresso no caminho para os objetivos traçados para 2020.

Seguidamente, são exibidos dados relativos às ER para cada país constituinte da UE que compreendem uma tabela com políticas gerais levadas a cabo por cada governo, incluindo programas implementados em termos de instalação, abordagens a ter para com infraestruturas de FER, entidades públicas, e a nível da promoção da investigação nesta temática. Essa tabela inclui também os esquemas de apoio utilizados por área de aplicação das ER, seja eletricidade, regulação térmica ou nos transportes. Estes esquemas de apoio providenciam um estímulo extra para a utilização de ER e são empregados sob diferentes formas. Podem ser empréstimos, subsídios, redução de impostos, incentivos fiscais, bónus monetários e quotas de FER obrigatórias.

São ainda apresentados os principais impedimentos na conexão da energia vinda de FER à rede elétrica de cada Estado-membro, e uma figura que mostra a distribuição do consumo energético, para uma melhor comparação do peso das ER com as restantes, tais como os combustíveis sólidos, petróleo ou energia nuclear.

Finalmente, é apresentada uma figura que demonstra a evolução do consumo de FER desde 2005, para que se possa visualizar a progressão da percentagem consumida e comparar com as estimativas feitas em 2010 e com as metas definidas para 2020 permitindo avaliar o rumo atual da situação respeitante à energia “verde”.

Alemanha

Tabela 1 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Alemanha
 Fontes: [16,17,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
- Programas de treino para instaladores - Programas de certificação para instalações de FER - Entidades públicas devem dar o exemplo - Infraestruturas de FER têm apoio e obrigações	- Empréstimos: Programas KfW - Tarifas feed-in: incentivos fiscais - Tarifas premium - Sistema de leilão (Tenders): estimula a competitividade	Eletricidade
	- Subsídios - Empréstimos	Regulação térmica
	- Quota de biocombustíveis	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Falta de comunicação entre “stakeholders”
- Falta de transparência
- Requerimentos técnicos e legais

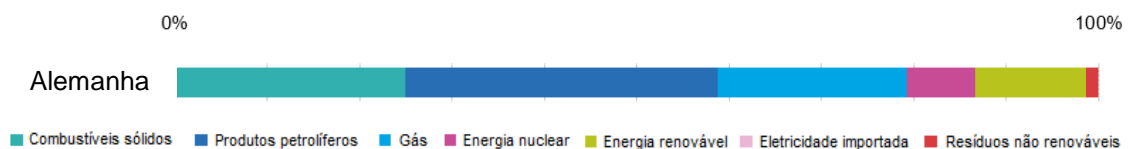


Figura 1 – Distribuição do consumo de energia na Alemanha em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

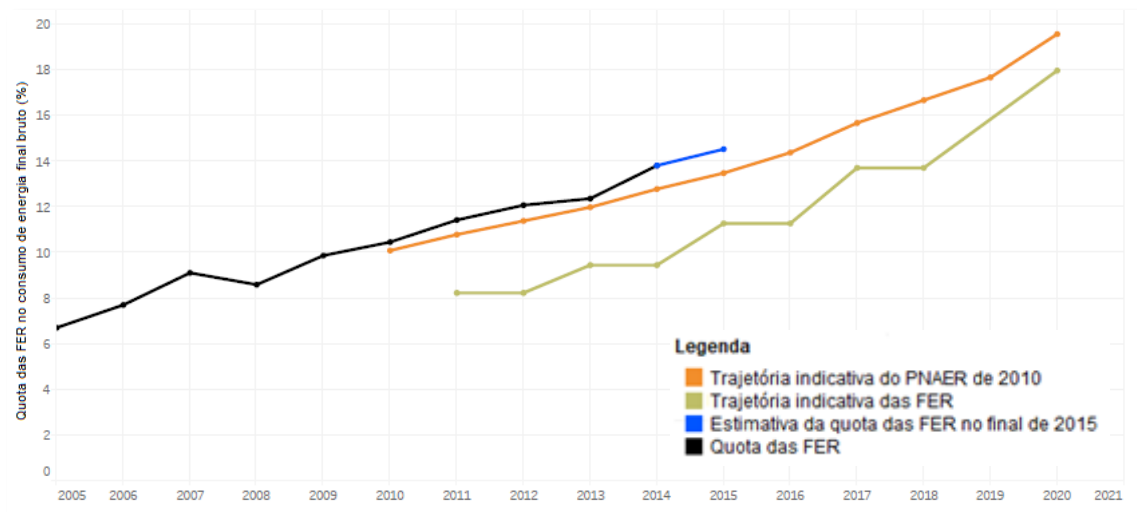


Figura 2 – Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Alemanha
 Fonte: Adaptado de [15]

A Alemanha consumiu, em 2015, 14.6% de ER, uma percentagem que ainda está longe das porções de energia consumidas vindas de combustíveis sólidos, gás natural e produtos petrolíferos, mas que representa um crescimento próximo dos dez pontos percentuais na última década. Em sentido inverso, o consumo de energia nuclear tem diminuído, estando nos planos alemães fechar todas as centrais nucleares até 2022 [35,36].

Perspetivando as metas para 2020, a situação alemã está a seguir o caminho esperado, estando mesmo ligeiramente melhor posicionada do que o estimado em 2010 e, por isso, é expectável que cumpra o objetivo de atingir 18% de consumo de ER.

Áustria

Tabela 2 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Áustria
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
<ul style="list-style-type: none"> - Programas de treino para instaladores - Programas de certificação para instalações de FER - Entidades públicas devem dar o exemplo - Infraestruturas de FER têm apoio e obrigações 	<ul style="list-style-type: none"> - Tarifas feed-in - Subsídios 	Eletricidade
	<ul style="list-style-type: none"> - Subsídios 	Regulação térmica
	<ul style="list-style-type: none"> - Quota de biocombustíveis - Mecanismo de regulação de impostos: vantagens no uso de material biológico 	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Política informativa no que diz respeito aos custos
- Distribuição de custos

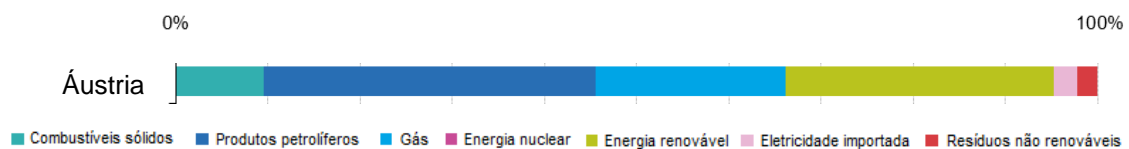


Figura 3 – Distribuição do consumo de energia na Áustria em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

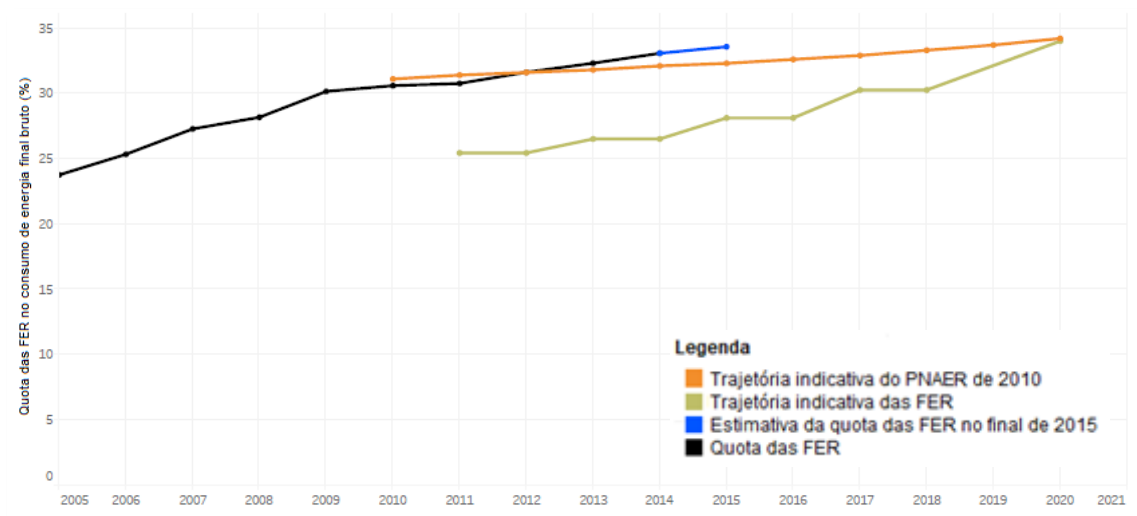


Figura 4 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Áustria
Fonte: Adaptado de [15]

Na Áustria, o consumo energético relativo às ER é 33%, estando já muito próximo da fatia ocupada pelo consumo de produtos originados pelo petróleo, e é superior ao consumo de combustíveis sólidos e gás natural. Entre as ER, as que tem mais impacto são a energia hídrica e a biomassa [37,38].

Quanto ao objetivo para 2020, atualmente está muito próximo de ser atingido, visto faltar apenas cerca de 1%, tendo em conta o crescimento que vem revelando vai certamente alcançar a meta estabelecida ainda antes do limite de tempo.

Bélgica

Tabela 3 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Bélgica
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
<div>- Programas de treino para instaladores</div> <div>- Programas de certificação para instalações de FER</div> <div>- Entidades públicas devem dar o exemplo</div> <div>- Infraestruturas de FER têm apoio e obrigações</div> <div>- Investigação e desenvolvimento</div>	<div>- Sistema de quotas</div> <div>- Subsídios</div> <div>- Mecanismo de compensação: benefícios relativos diferença entre a energia consumida e produzida</div>	Eletricidade
	<div>- Subsídios</div> <div>- Empréstimos</div> <div>- Sistema de quotas</div> <div>- Mecanismo de regulação de impostos</div>	Regulação térmica
	<div>- Quota de biocombustíveis</div> <div>- Mecanismo de regulação de impostos</div>	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- A conexão pode ser negada por falta de capacidade da rede, não havendo obrigação de fortalecimento

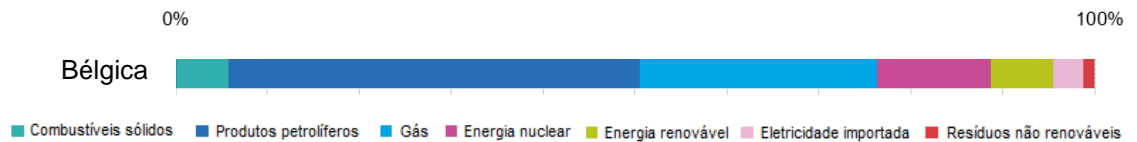


Figura 5 – Distribuição do consumo de energia na Bélgica em 2015 Fonte: Adaptado de [34]

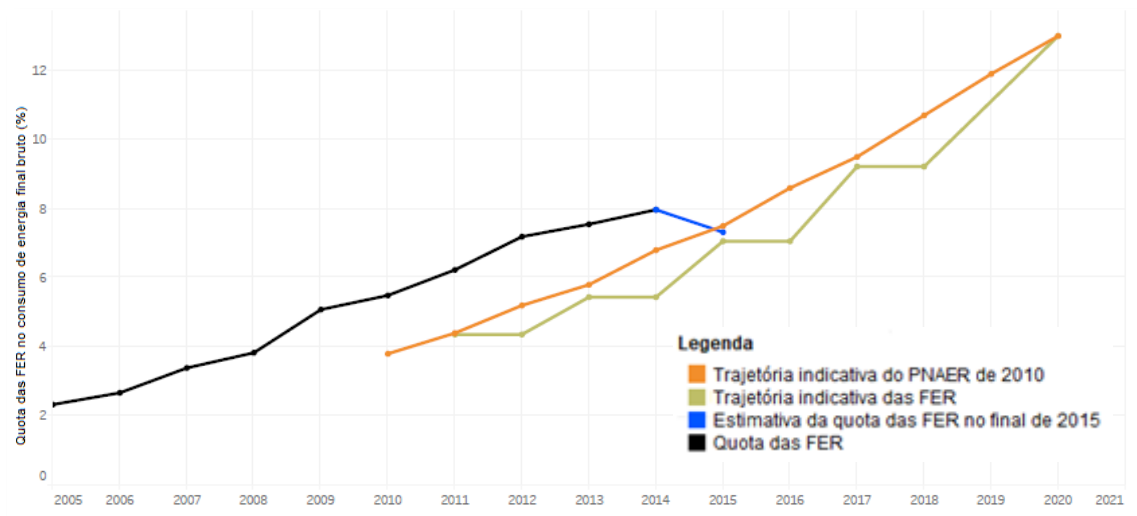


Figura 6 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Bélgica
Fonte: Adaptado de [15]

Na Bélgica, o consumo de ER é ainda relativamente baixo (8%), visto ser bastante inferior ao consumo de produtos petrolíferos, gás natural e energia nuclear. A FER mais usada é claramente a biomassa, seguida das energias solar e eólica. As energias hídrica e geotérmica têm muito pouco peso, representando menos de 1% em conjunto [38].

A Bélgica é um dos países da UE com menor utilização de ER, uma vez que tem algumas dificuldades políticas internas em atingir consensos entre regiões e tendo em conta que de 2014 para 2015, o consumo de ER decresceu ligeiramente, vai ter de ter um crescimento considerável e estável para que consiga cumprir as metas para 2020.

Bulgária

Tabela 4 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Bulgária
Fontes: [16,18, 19]

Políticas	Esquemas de apoio	
<ul style="list-style-type: none"> - Programas de treino para instaladores - Programas de certificação para instalações de FER - Entidades públicas devem dar o exemplo - Infraestruturas de FER têm apoio e obrigações 	- Tarifas feed-in	Eletricidade
	<ul style="list-style-type: none"> - Empréstimos - Mecanismo de regulação de impostos 	Regulação térmica
	<ul style="list-style-type: none"> - Quota de biocombustíveis - Mecanismo de regulação de impostos 	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Capacidade limitada da rede
- Necessidade de efetuar pagamentos adiantados

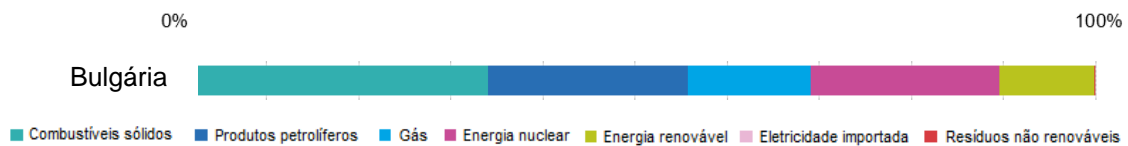


Figura 7 – Distribuição do consumo de energia na Bulgária em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

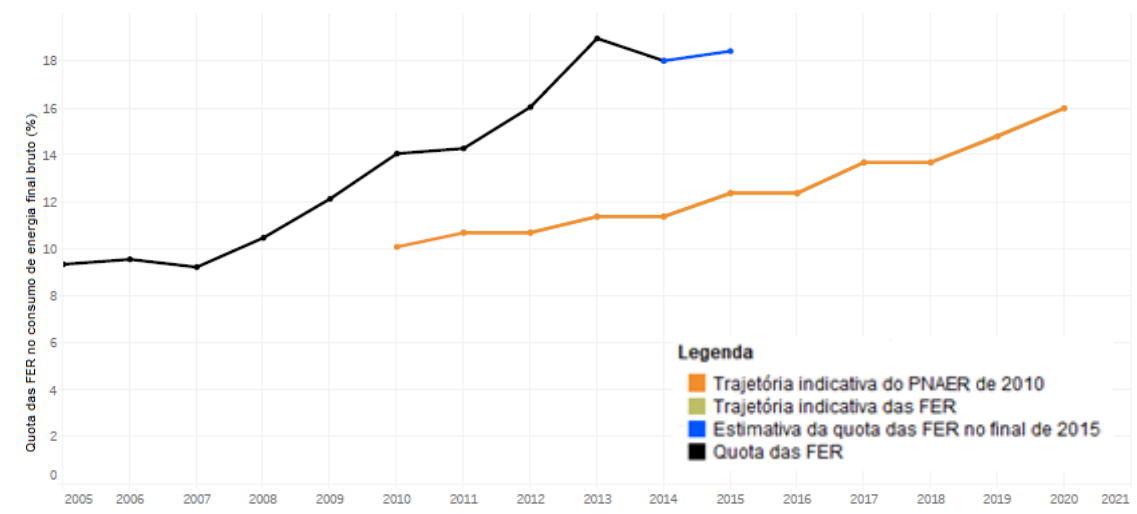


Figura 8 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Bulgária
 Fonte: Adaptado de [15]

A Bulgária consome atualmente cerca de 18% de ER, sendo ainda inferior ao consumo de energia oriunda do petróleo, combustíveis sólidos e da energia nuclear [39], mas representa já um crescimento substancial ao longo da última década visto que praticamente duplicou.

Quanto aos objetivos para 2020, a meta era de 16% e, como tal, já foi atingida, estando nesta altura a trabalhar para objetivos mais longínquos como 2030, em que se pretende que a média da UE seja 27%.

Chipre

Tabela 5 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação em Chipre
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
<ul style="list-style-type: none"> - Programas de certificação para instalações de FER - Entidades públicas devem dar o exemplo - Infraestruturas de FER têm apoio e obrigações 	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanismo de compensação: Programa “Energia Solar Para Todos” - Subsídios 	Eletricidade
	<ul style="list-style-type: none"> - Subsídios 	Regulação térmica
		Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Processo de conexão complicado
- Burocracia

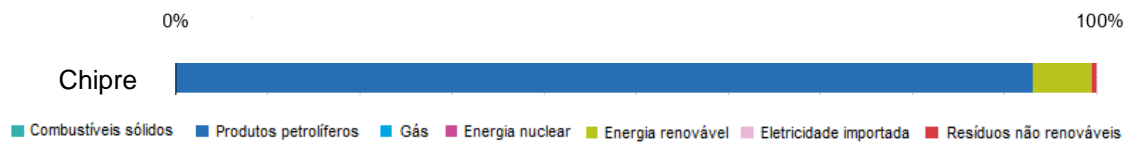


Figura 9 – Distribuição do consumo de energia em Chipre em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

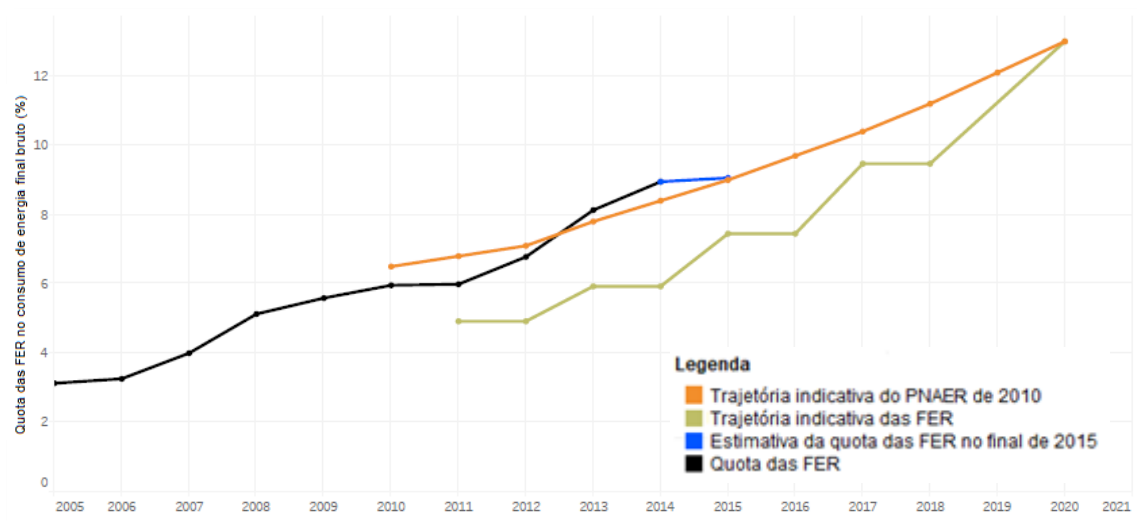


Figura 10 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total de Chipre
 Fonte: Adaptado de [15]

No caso de Chipre, o consumo energético é maioritariamente oriundo de produtos petrolíferos, sendo o restante quase exclusivo das FER, com um valor percentual próximo dos 9%. As energias solar, eólica e a biomassa são os principais representantes desse valor, sendo também as energias em que o investimento futuro será superior [40].

O progresso para 2020 está a correr conforme o esperado e se continuar a crescer a um ritmo semelhante ao que tem acontecido nos últimos anos é expectável que a quota de FER atinja a percentagem prevista em 2010.

Croácia

Tabela 6 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Croácia
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
- Programas de treino para instaladores	- Tarifas feed-in - Tarifas premium - Empréstimos	Eletricidade
		Regulação térmica
	- Quota de biocombustíveis - Mecanismo de regulação de impostos	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16]:

- A conexão pode ser negada por falta de capacidade da rede, não havendo obrigação de fortalecimento

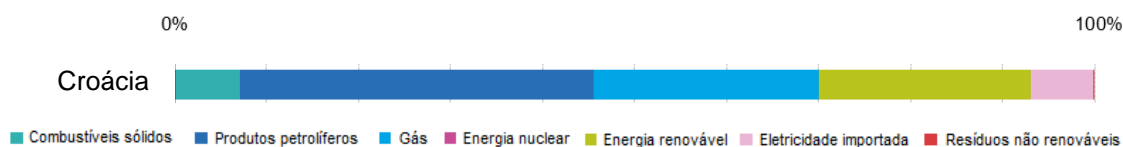


Figura 11 – Distribuição do consumo de energia na Croácia em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

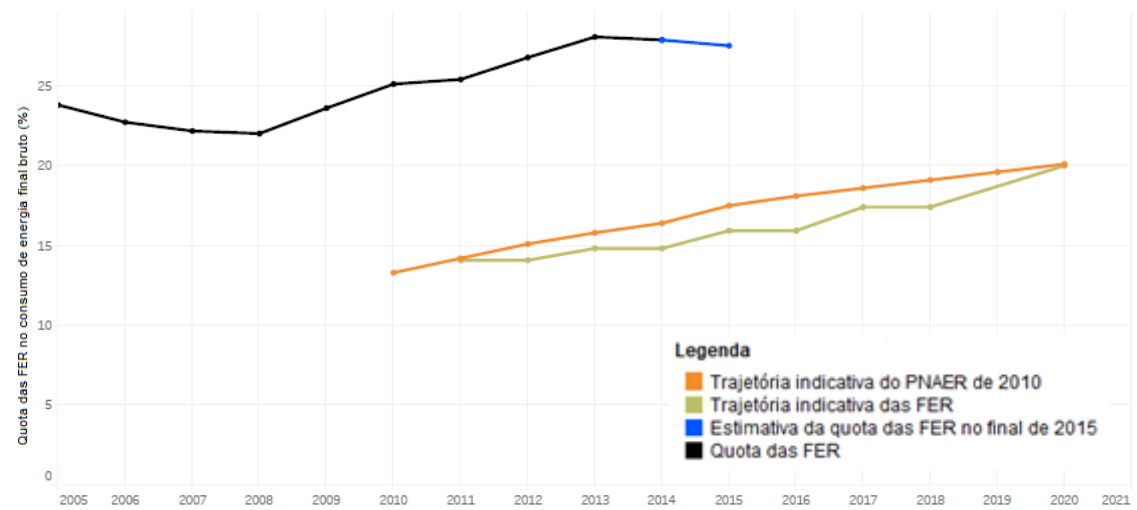


Figura 12 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Croácia
 Fonte: Adaptado de [15]

Na Croácia, a percentagem de ER no consumo final de energia situa-se na casa dos 29%, representando assim quase um terço do total, embora esteja ainda atrás dos produtos com origem petrolífera na dominância energética. A energia hídrica e a biomassa são as grandes impulsionadoras das ER croatas [38].

Há muito que a Croácia já atingiu o valor estabelecido para 2020 (20%) e está acima da média que a UE pretende para 2030 (20%), como tal as metas não são uma preocupação, estando os objetivos virados para o desenvolvimento de outras FER que, atualmente, têm menos impacto no país como a energia solar e a eólica [41].

Dinamarca

Tabela 7 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Dinamarca
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
<ul style="list-style-type: none"> - Programas de treino para instaladores - Programas de certificação para instalações de FER - Infraestruturas de FER têm apoio - Investigação e desenvolvimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanismo de compensação - Tarifas premium - Empréstimos: para construção de centrais eólicas - Sistema de leilão: parques eólicos offshore 	Eletricidade
	<ul style="list-style-type: none"> - Tarifas premium: no uso de biogás - Mecanismo de regulação de impostos 	Regulação térmica
	<ul style="list-style-type: none"> - Quota de biocombustíveis - Mecanismo de regulação de impostos - Tarifas premium: na venda de biogás 	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- A energia renovável não é priorizada

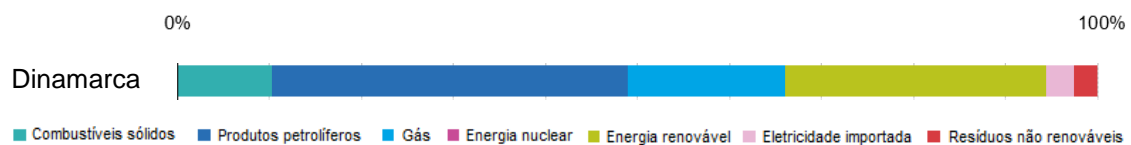


Figura 13 – Distribuição do consumo de energia na Dinamarca em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

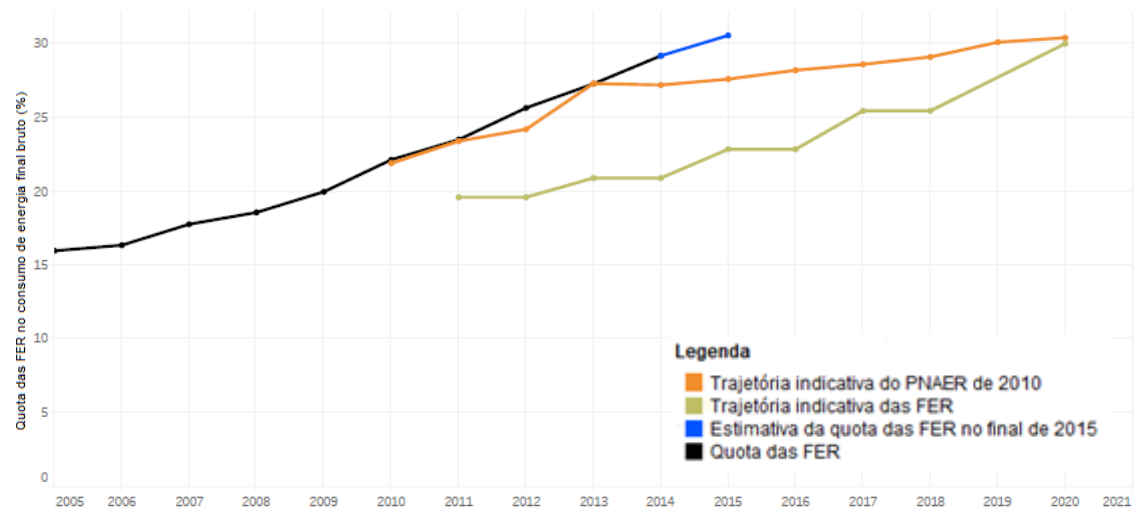


Figura 14 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Dinamarca
 Fonte: Adaptado de [15]

A Dinamarca apresenta uma percentagem próxima dos 31% de ER no consumo energético atual, sendo a segunda percentagem mais elevada no país, logo atrás dos produtos petrolíferos. A biomassa representa cerca de três quartos desse valor, sendo as energias solar e eólica as que têm peso superior na fatia restante [38].

O objetivo dinamarquês para 2020 era um dos mais ambiciosos e foi recentemente alcançado, o que atesta à qualidade do trabalho desenvolvido no aproveitamento de FER neste país.

Eslováquia

Tabela 8 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Eslováquia
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
<ul style="list-style-type: none"> - Programas de treino para instaladores - Programas de certificação para instalações de FER - Entidades públicas devem dar o exemplo - Infraestruturas de FER têm obrigações: performance dos edifícios 	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanismo de regulação de impostos - Tarifas feed-in - Subsídio 	Eletricidade
	<ul style="list-style-type: none"> - Subsídio 	Regulação térmica
	<ul style="list-style-type: none"> - Quota de biocombustíveis - Mecanismo de regulação de impostos 	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Demoras no processo

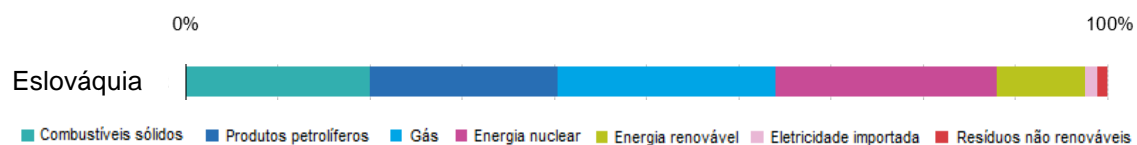


Figura 15 – Distribuição do consumo de energia na Eslováquia em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

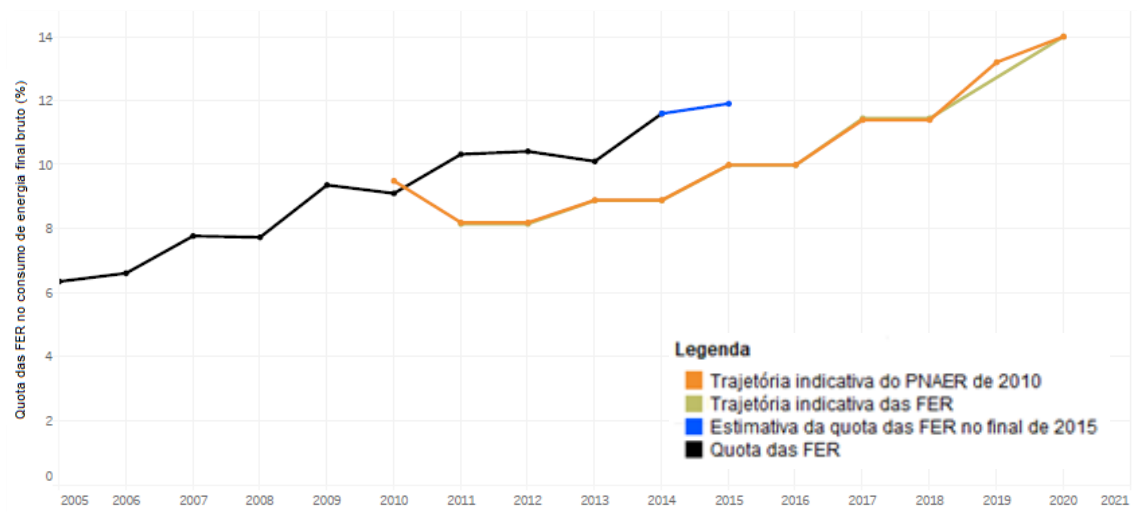


Figura 16 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Eslováquia
 Fonte: Adaptado de [15]

Na Eslováquia, o consumo de ER é ainda inferior à maioria das restantes fontes de energia. Contudo tem vindo a crescer na última década, uma vez que duplicou o seu valor desde 2004. A energia privilegiada e que mais contribui para o valor atual é a hídrica [42].

A meta eslovaca para 2020 é de 14% e assim sendo, tendo em conta o incremento desta percentagem nos anos mais recentes, e que o valor atual está próximo dos 13 pontos percentuais, é muito provável que o objetivo seja cumprido.

Eslovénia

Tabela 9 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Eslovénia
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
- Programas de treino para instaladores	- Subsídio - Empréstimos - Sistema de leilão	Eletricidade
- Programas de certificação para instalações de FER	- Subsídio - Empréstimos	Regulação térmica
- Entidades públicas devem dar o exemplo		
- Infraestruturas de FER têm obrigações	- Subsídio - Mecanismo de regulação de impostos	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Longos processos administrativos

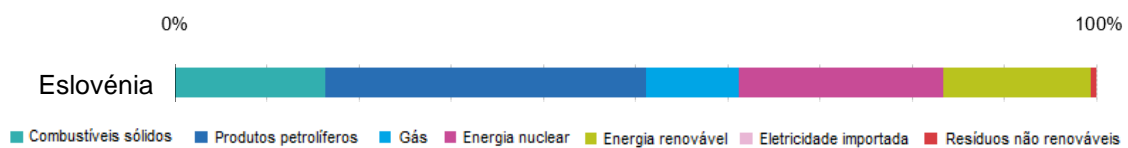


Figura 17 – Distribuição do consumo de energia na Eslovénia em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

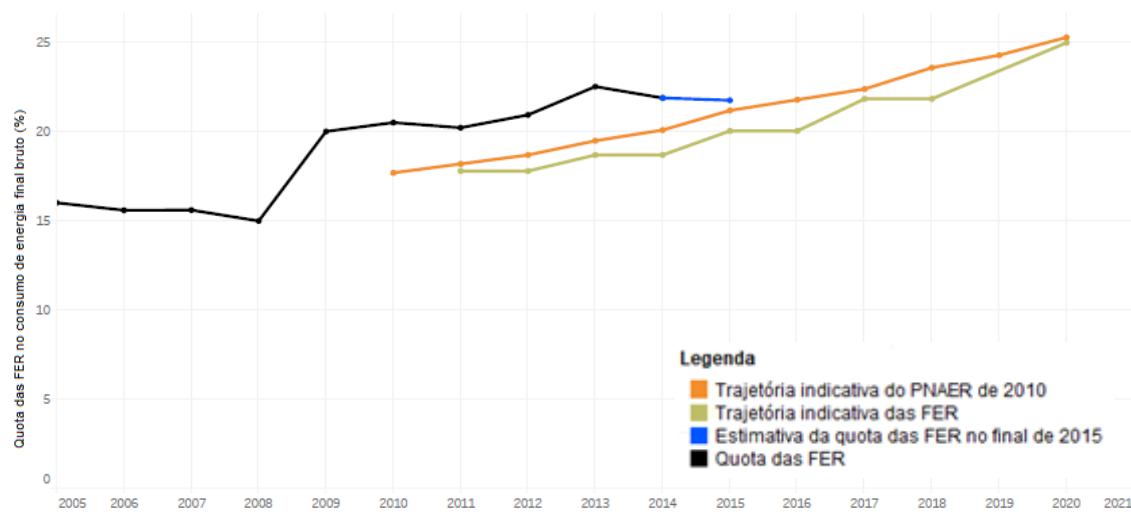


Figura 18 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Eslovénia
 Fonte: Adaptado de [15]

A Eslovénia consome 22% de ER no total energético do país, estando ainda longe de ser a fonte dominante, visto que está ainda atrás dos produtos oriundos do petróleo e da energia proveniente de centrais nucleares. A energia hídrica é a que mais contribui para a porção de energias amigas do ambiente [43].

O progresso esloveno para atingir as metas de 2020 tem sido algo conturbado, uma vez que tem havido algumas oscilações no seu crescimento, tendo mesmo acontecido ligeiros decréscimos em alguns anos. No entanto, a média aponta para um crescimento e o valor atual está acima do estimado, o que indica que o objetivo será muito provavelmente alcançado se o crescimento se mantiver estável.

Espanha

Tabela 10 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação em Espanha
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
<ul style="list-style-type: none"> - Programas de treino para instaladores - Programas de certificação para instalações de FER - Infraestruturas de FER têm obrigações: contribuição solar mínima - Investigação e desenvolvimento 	- Sistema de leilão	Eletricidade
		Regulação térmica
	- Quota de biocombustíveis	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Longos processos administrativos
- Ambiguidade nos requerimentos técnicos

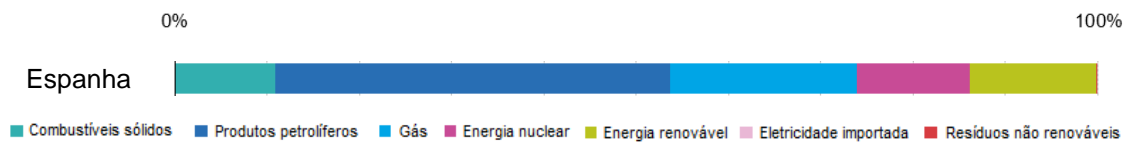


Figura 19 – Distribuição do consumo de energia em Espanha em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

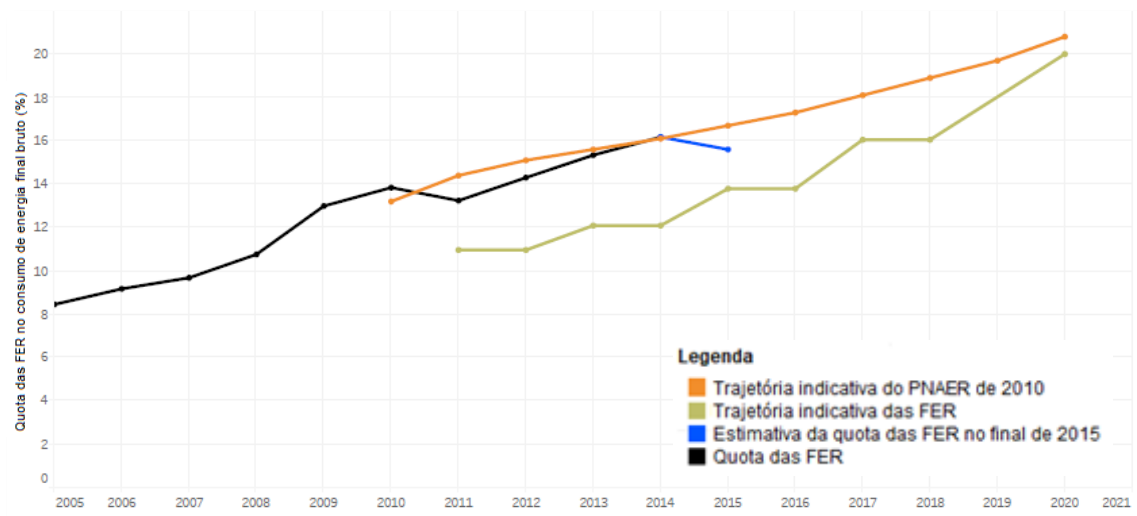


Figura 20 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total de Espanha
 Fonte: Adaptado de [15]

Em Espanha, o valor consumido de ER tem vindo a aumentar, embora esteja ainda atrás do valor de gás natural e, como é comum, dos produtos petrolíferos. A energia eólica e a hídrica são as que mais contribuem para os cerca de 16% de energia “verde” [44].

A trajetória para 2020 não tem sido estável, havendo fases em que o valor não cresceu conforme o previsto e, como tal, se estas oscilações continuarem a ser recorrentes, Espanha poderá ter dificuldades em cumprir a meta de 20%.

Estónia

Tabela 11 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Estónia
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
<ul style="list-style-type: none"> - Programas de treino para instaladores - Programas de certificação para instalações de FER - Entidades públicas devem dar o exemplo - Infraestruturas de FER têm apoio - Investigação e desenvolvimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Subsídios - Tarifa premium 	Eletricidade
	<ul style="list-style-type: none"> - Subsídios 	Regulação térmica
	<ul style="list-style-type: none"> - Subsídios 	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Capacidade limitada da rede

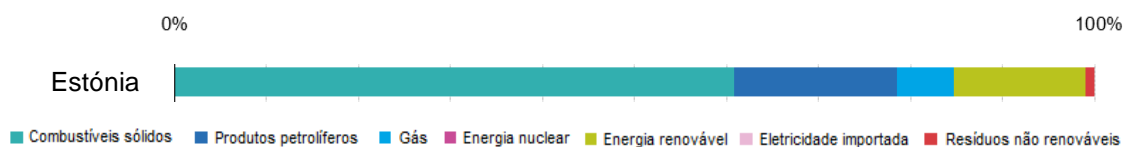


Figura 21 – Distribuição do consumo de energia na Estónia em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

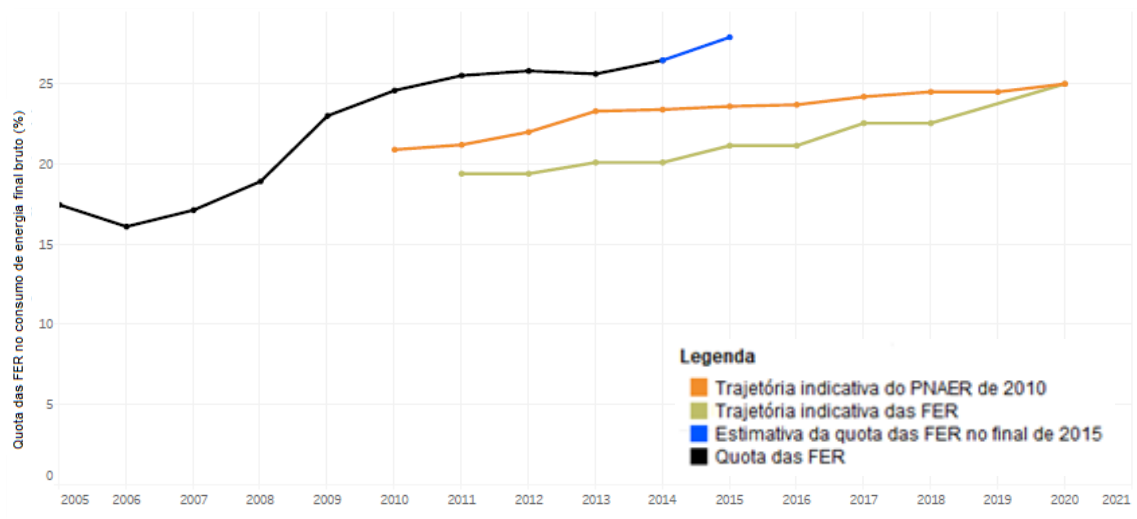


Figura 22 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Estónia
 Fonte: Adaptado de [15]

Na Estónia, a maior parte da energia consumida tem origem no carvão, seguida pelo petróleo e pelas ER, com uma percentagem acima dos 28%. As ER mais impactantes neste valor são a biomassa e, em especial, a energia eólica, que representa mais de metade do valor mencionado [45].

A Estónia é outro dos Estados-membros que já atingiu o valor estabelecido para 2020, fazendo deste país um dos mais bem colocados na UE no que diz respeito ao aproveitamento de FER.

Finlândia

Tabela 12 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Finlândia
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
<ul style="list-style-type: none"> - Programas de treino para instaladores - Entidades públicas devem dar o exemplo - Infraestruturas de FER têm apoio - Investigação e desenvolvimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Subsídios - Tarifa premium 	Eletricidade
	<ul style="list-style-type: none"> - Subsídios - Bónus financeiro 	Regulação térmica
	<ul style="list-style-type: none"> - Quota de biocombustíveis - Mecanismo de regulação de impostos 	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Capacidade limitada da rede
- Distribuição de custos

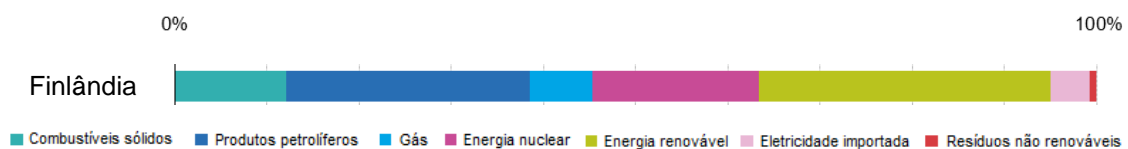


Figura 23 – Distribuição do consumo de energia na Finlândia em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

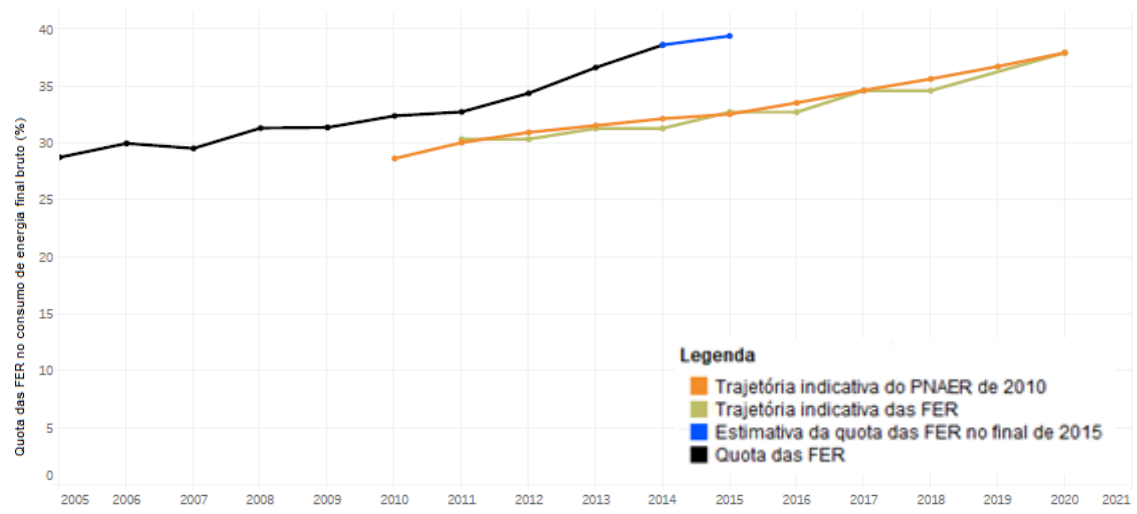


Figura 24 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Finlândia
Fonte: Adaptado de [15]

A Finlândia é um dos países europeus mais avançados no capítulo das ER e apresenta, atualmente, uma percentagem acima dos 39% das mesmas no seu consumo energético final. A biomassa contribui para a maior parte deste valor, seguida da energia hídrica embora com uma participação inferior a 14% [38, 46].

A meta de 38% foi alcançada ainda em 2014, tendo demonstrado um crescimento estável apoiado na experiência finlandesa neste setor, uma vez que já têm um extenso historial de aproveitamento de FER. Prova disso é o facto de que, em 2004, o valor registado no país era já superior ao pretendido para a média da UE para 2020.

França

Tabela 13 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação em França
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
<ul style="list-style-type: none"> - Programas de treino para instaladores - Programas de certificação para instalações de FER - Entidades públicas devem dar o exemplo - Infraestruturas de FER têm obrigações - Investigação e desenvolvimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Tarifa feed-in - Tarifa premium - Mecanismos de regulação de impostos - Sistema de leilão 	Eletricidade
	<ul style="list-style-type: none"> - Subsídios - Mecanismos de regulação de impostos - Empréstimos 	Regulação térmica
	<ul style="list-style-type: none"> - Quota de biocombustíveis 	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Custos

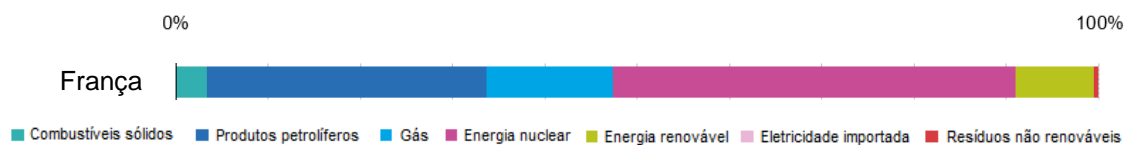


Figura 25 – Distribuição do consumo de energia em França em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

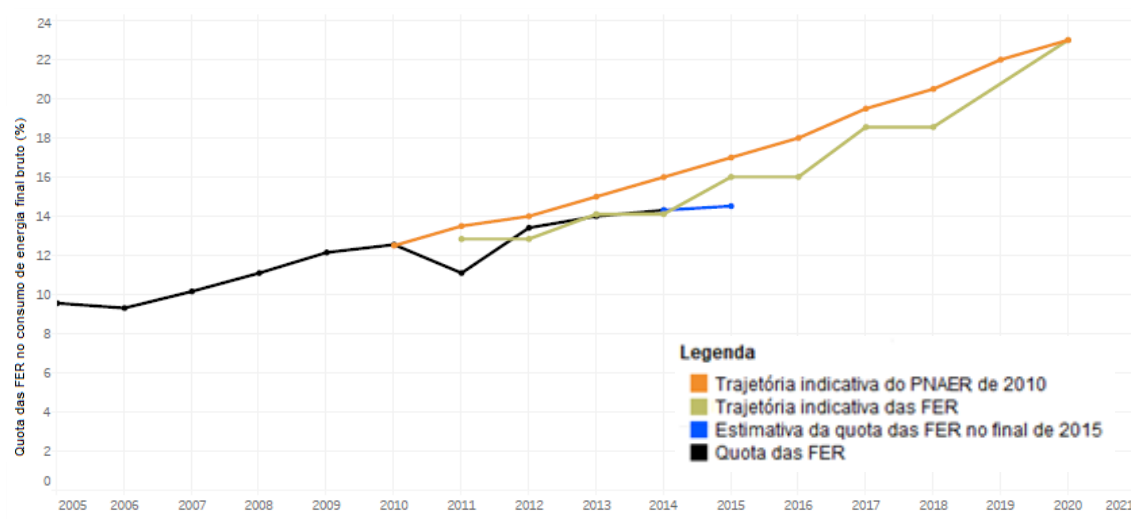


Figura 26 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total de França
Fonte: Adaptado de [15]

Os franceses apresentam atualmente um consumo de ER ligeiramente superior a 15%, o que é um valor baixo comparando com o consumo de energia nuclear e energia oriunda de produtos petrolíferos, sendo ainda inferior ao consumo de gás natural. As FER mais utilizadas e consumidas são a biomassa, numa proporção superior a 50%, a energia hídrica, seguidas da energia eólica e solar [38].

A França está numa situação complicada no que diz respeito ao cumprimento da meta definida para 2020, que é de 23%, dado que o seu crescimento nos anos mais recentes não tem sido o esperado e previsto em 2010 e, como tal, poderá necessitar de apoio para atingir o valor estipulado.

Grécia

Tabela 14 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Grécia
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
- Programas de certificação para instalações de FER - Entidades públicas devem dar o exemplo - Infraestruturas de FER têm obrigações - Investigação e desenvolvimento	- Tarifas feed-in - Tarifa premium - Mecanismos de regulação de impostos - Sistema de leilão - Subsídios - Mecanismo de compensação	Eletricidade
	- Subsídios - Mecanismos de regulação de impostos	Regulação térmica
	- Quota de biocombustíveis - Mecanismo de regulação de impostos - Subsídio	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Processos administrativos pouco eficientes

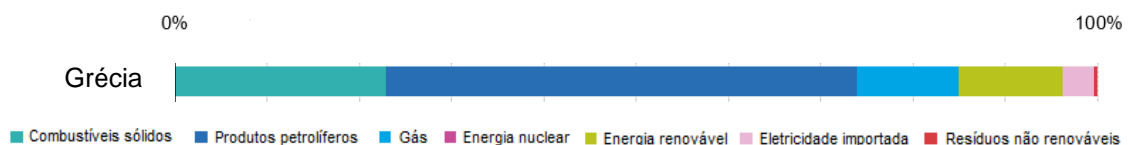


Figura 27 – Distribuição do consumo de energia na Grécia em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

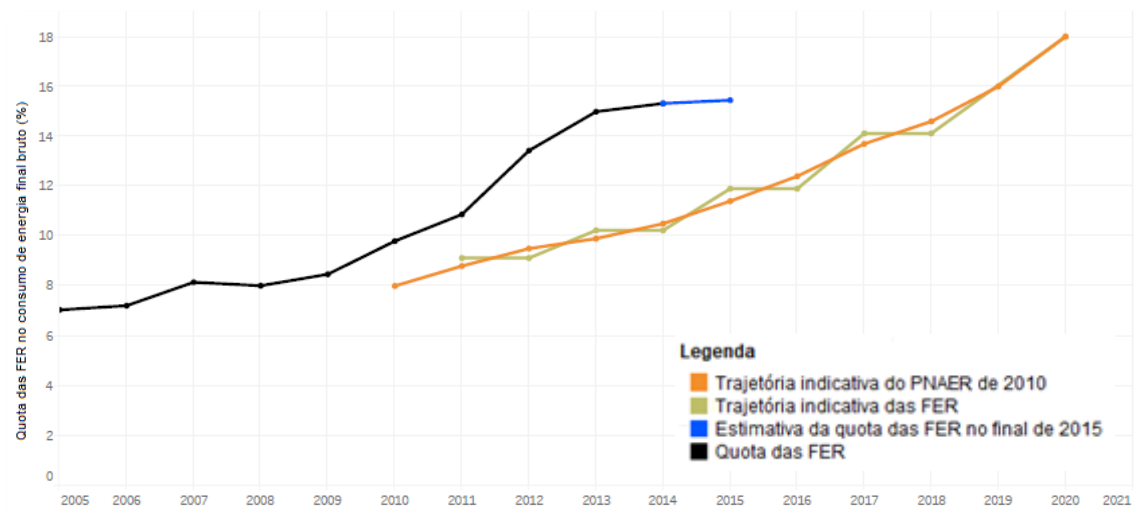


Figura 28 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Grécia
 Fonte: Adaptado de [15]

O consumo energético da Grécia é maioritariamente oriundo de produtos petrolíferos, combustíveis sólidos e, posteriormente, FER com uma percentagem ligeiramente superior a 15%, em que a biomassa se impõe como o maior contribuidor [47].

O crescimento das ER na Grécia tem sido lento nos anos mais recentes, contudo está ainda em valores acima dos previstos em 2010 e, como tal, se não estagnar e voltar a incrementar de forma mais consistente, é provável que atinja o valor de 18% determinado para 2020.

Hungria

Tabela 15 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Hungria
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
<ul style="list-style-type: none"> - Programas de treino para instaladores - Programas de certificação para instalações de FER - Entidades públicas devem dar o exemplo - Infraestruturas de FER têm apoio e obrigações 	<ul style="list-style-type: none"> - Tarifas feed-in - Tarifa premium - Empréstimos - Sistema de leilão - Subsídios - Mecanismo de compensação 	Eletricidade
	<ul style="list-style-type: none"> - Subsídios 	Regulação térmica
	<ul style="list-style-type: none"> - Quota de biocombustíveis - Mecanismo de regulação de impostos - Subsídios 	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Capacidade limitada da rede
- Políticas para a energia eólica instáveis

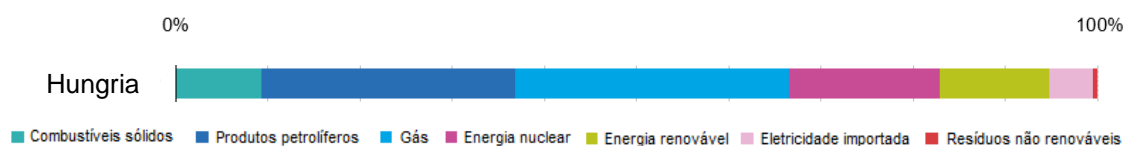


Figura 29 – Distribuição do consumo de energia na Hungria em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

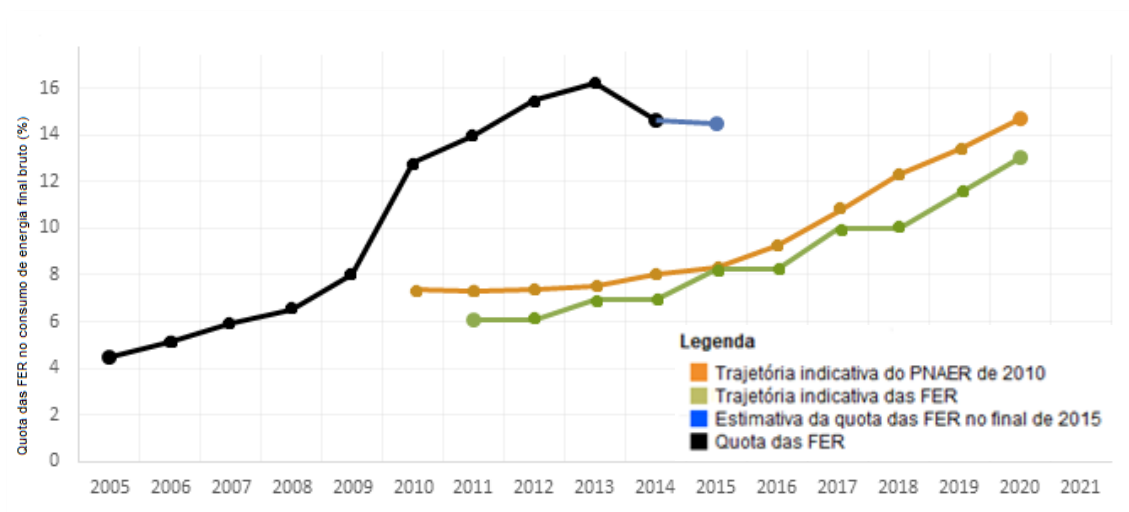


Figura 30 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Hungria
Fonte: Adaptado de [15]

A maior fatia do consumo energético final na Hungria tem origem no petróleo e no gás natural, seguida da energia nuclear, e depois então as FER, representando um valor de 14,5%, em que a biomassa detém a maior percentagem, estando a energia eólica em segundo plano, mas sendo ainda assim mais impactante do que as restantes [47,48].

No caso da Hungria, o valor definido na diretiva das ER para 2020 é distinto do definido no PNAER para a mesma data. Os húngaros já atingiram o valor traçado na diretiva, que é de 13%, e também atingiram em 2014 os 14.6% estabelecidos a nível interno. Tendo em conta que, em 2015, desceram muito ligeiramente abaixo esse valor, necessitam de voltar à trajetória ascendente para que em 2020 tenham os objetivos cumpridos.

Irlanda

Tabela 16 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Irlanda
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
<ul style="list-style-type: none"> - Programas de certificação para instalações de FER - Entidades públicas devem dar o exemplo - Infraestruturas de FER têm obrigações - Investigação e desenvolvimento 	- Tarifas feed-in	Eletricidade
	<ul style="list-style-type: none"> - Subsídio - Mecanismo de regulação de impostos 	Regulação térmica
	<ul style="list-style-type: none"> - Quota de biocombustíveis - Mecanismos de regulação de impostos - Subsídio 	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Demoras na conexão à rede devido à abordagem por grupos
- Custos

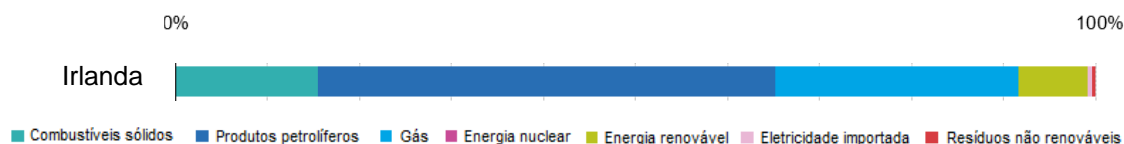


Figura 31 – Distribuição do consumo de energia na Irlanda em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

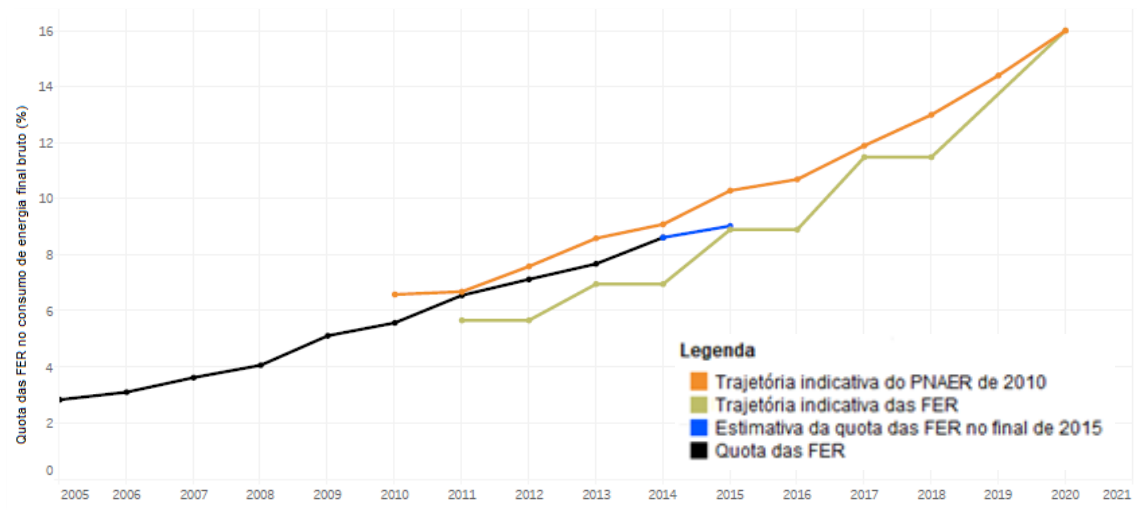


Figura 32 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Irlanda
 Fonte: Adaptado de [15]

A Irlanda é dos países que está na secção inferior do ranking das ER e apresenta atualmente um valor de 9.2 pontos percentuais, estando muito atrás do consumo de produtos petrolíferos, gás natural e ainda combustíveis sólidos. Os 9.2% são, na sua maioria, compostos pela energia eólica, solar e pela biomassa [38,47].

Quanto ao objetivo de 2020 é de 16% e, portanto, está ainda longe de ser atingido e o crescimento transato não indicia um caminho fácil, sendo necessário um incremento bastante sólido e estável nos anos que se seguem para que a meta estabelecida em 2010 possa ser cumprida.

Itália

Tabela 17 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação em Itália
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
<ul style="list-style-type: none"> - Programas de treino para instaladores - Programas de certificação para instalações de FER - Entidades públicas devem dar o exemplo - Infraestruturas de FER têm apoio e obrigações - Suporte financeiro 	<ul style="list-style-type: none"> - Tarifas feed-in - Tarifas premium - Mecanismo de compensação - Mecanismos de regulação de impostos - Sistema de leilão 	Eletricidade
	<ul style="list-style-type: none"> - Bónus financeiro - Empréstimo - Mecanismo de regulação de impostos 	Regulação térmica
	<ul style="list-style-type: none"> - Quota de biocombustíveis 	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Burocracia
- Excesso de pedidos de conexão
- Saturação virtual

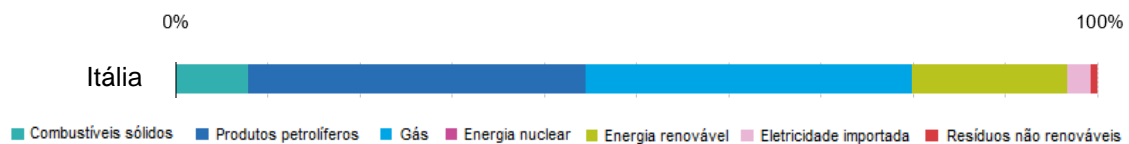


Figura 33 – Distribuição do consumo de energia em Itália em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

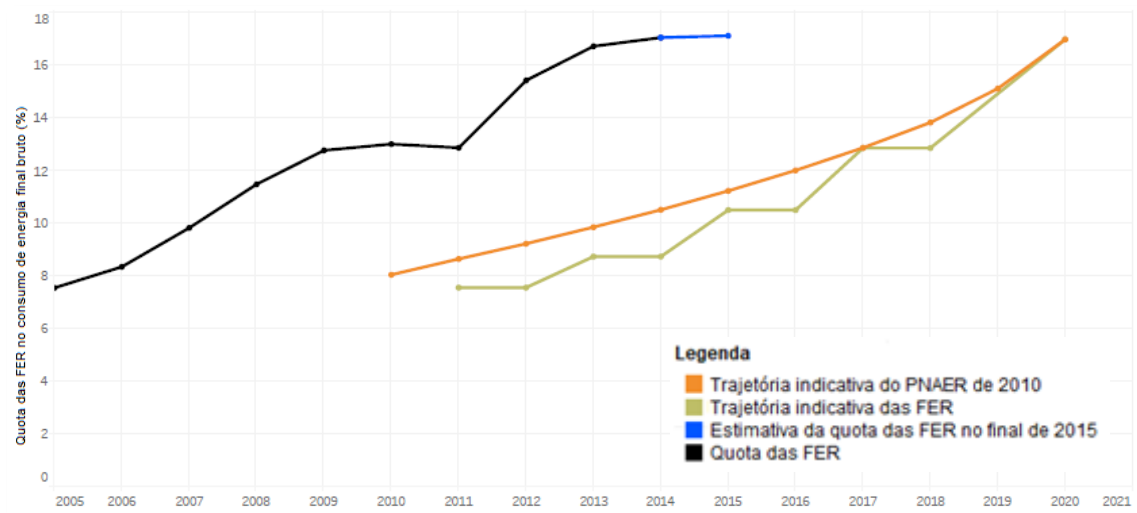


Figura 34 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total de Itália
Fonte: Adaptado de [15]

Em Itália, a percentagem consumida de ER é superior aos combustíveis sólidos, mas ainda bastante inferior ao gás natural e à energia petrolífera. As FER mais relevantes são a biomassa, que ocupa a maior porção, e as energias geotérmica e hídrica [38,49].

A Itália é um dos Estados-membros que já atingiu a marca pretendida para 2020, estando já meio ponto percentual acima dos 17 definidos, à custa de um crescimento sustentado e com poucas flutuações ao longo do mesmo.

Letónia

Tabela 18 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Letónia
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
- Programas de treino para instaladores - Infraestruturas de FER têm apoio e obrigações	- Tarifas feed-in - Mecanismo de compensação	Eletricidade
	- Mecanismos de regulação de impostos	Regulação térmica
	- Mecanismo de regulação de impostos	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Capacidade limitada da rede



Figura 35 – Distribuição do consumo de energia na Letónia em 2015
Fonte: Adaptado de [34]

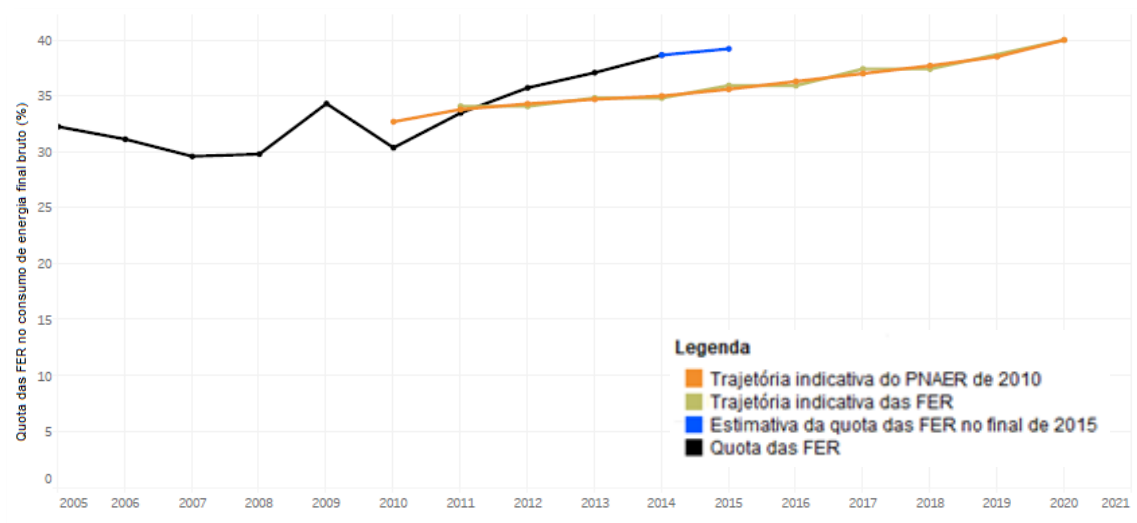


Figura 36 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Letónia
Fonte: Adaptado de [15]

A Letónia é dos países da UE com maior desenvolvimento e ambição na área das ER, estando estas atualmente na casa dos 38% relativamente ao consumo energético final do país. Este valor é suportado pelo contributo maioritário da biomassa e, numa escala inferior, também pela energia hídrica [50].

A meta letã para 2020 é de 40%, o que, analisando a percentagem apresentada atualmente e o desenvolvimento demonstrado, é um objetivo perfeitamente alcançável caso todo o processo corra com naturalidade.

Lituânia

Tabela 19 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Lituânia
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
<ul style="list-style-type: none"> - Programas de treino para instaladores - Programas de certificação para instalações de FER - Entidades públicas devem dar o exemplo - Infraestruturas de FER têm obrigações 	<ul style="list-style-type: none"> - Tarifas feed-in - Mecanismo de compensação 	Eletricidade
	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos de regulação de impostos 	Regulação térmica
	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos de regulação de impostos - Subsídio - Quota de biocombustíveis 	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Custos elevados
- Legislação pouco clara
- Processo de conexão complicado

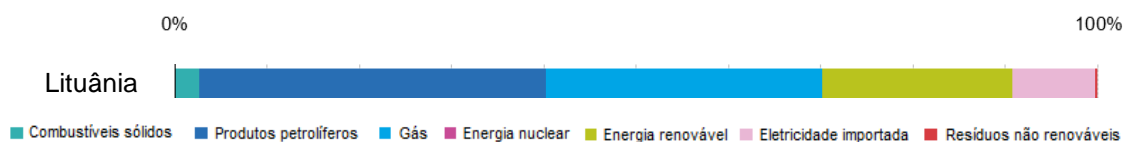


Figura 37 – Distribuição do consumo de energia na Lituânia em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

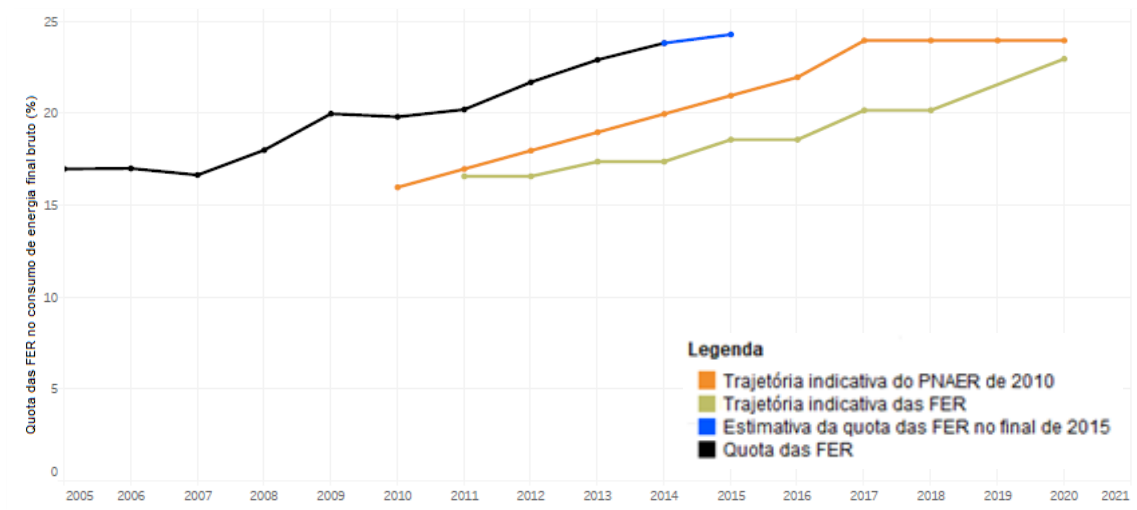


Figura 38 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Lituânia
Fonte: Adaptado de [15]

Na Lituânia, o consumo de energia a partir de FER apresentado é próximo dos 26%, estando ainda atrás do gás natural e produtos baseados em petróleo. As energias hídrica e eólica têm um papel importante no consumo energético registado pelas ER, mas não tão relevante como a biomassa, que é predominante [51].

A Lituânia também faz parte do grupo de Estados-membros que já conseguiu obter uma percentagem suficiente para satisfazer a meta definida para 2020, estando já praticamente 3 pontos percentuais acima dessa marca.

Luxemburgo

Tabela 20 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação no Luxemburgo
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
- Programas de treino para instaladores - Infraestruturas de FER têm apoio e obrigações - Investigação e desenvolvimento	- Tarifas feed-in - Tarifas premium - Mecanismo de regulação de impostos - Subsídios	Eletricidade
	- Subsídios	Regulação térmica
	- Quota de biocombustíveis	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Custos indefinidos

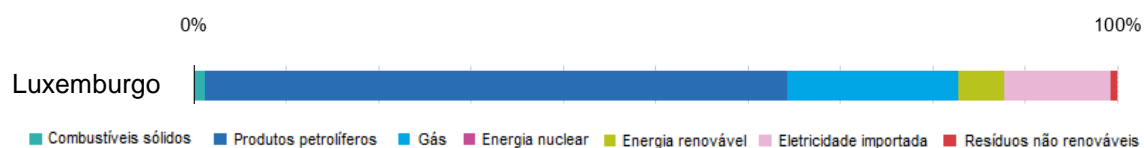


Figura 39 – Distribuição do consumo de energia no Luxemburgo em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

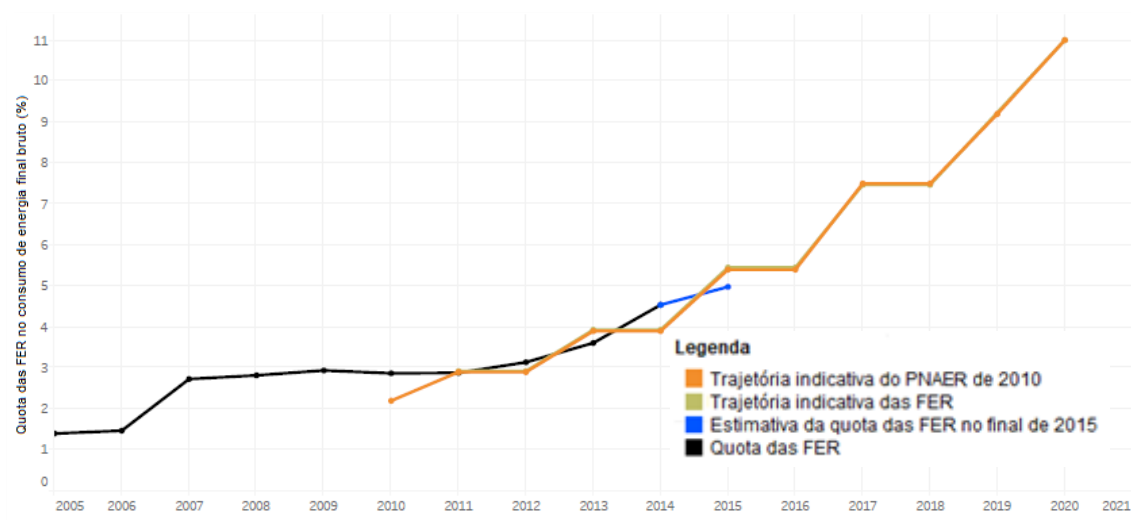


Figura 40 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total do Luxemburgo
 Fonte: Adaptado de [15]

O Luxemburgo é um dos países mais atrasados da UE no aproveitamento energético oriundo de fontes renováveis, utilizando apenas 5% do bolo energético atual, alimentados na sua generalidade pela biomassa. Neste pequeno país o petróleo é claramente a fonte principal, sendo que a eletricidade importada e o gás natural são as fontes concorrentes mais aproximadas.

O cumprimento do objetivo de consumo a partir de FER para 2020 aparenta ser uma tarefa árdua. Isto porque o valor estabelecido é de 11%, o que implicaria um crescimento sem paralelo na última década e como tal, parece muito complicado de alcançar sem ajuda externa, ainda para mais sendo um país com poucos recursos dada a sua diminuta extensão.

Malta

Tabela 21 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação em Malta
 Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
- Programas de treino para instaladores - Programas de certificação para instalações de FER - Entidades públicas devem dar o exemplo	- Tarifas feed-in - Subsídio	Eletricidade
	- Subsídio	Regulação térmica
	- Quota de biocombustíveis - Subsídio	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Processos administrativos pouco eficientes

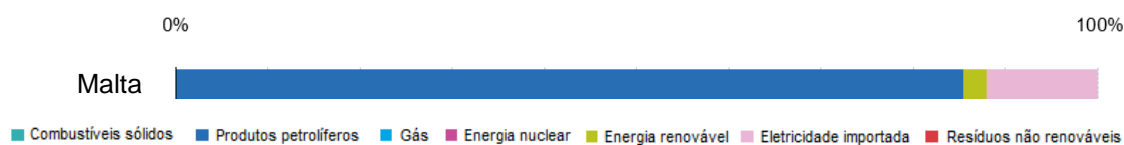


Figura 41 – Distribuição do consumo de energia em Malta em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

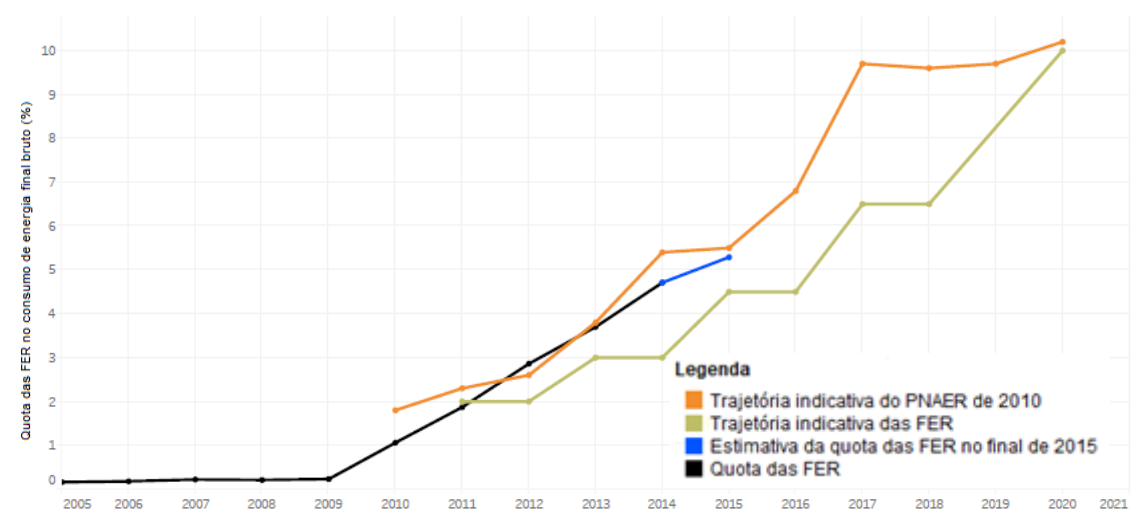


Figura 42 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total de Malta
 Fonte: Adaptado de [15]

Em Malta, o consumo de ER está na casa dos 5% e, portanto, é, a par do Luxemburgo, um dos Estados-membros com menor utilização das ER. Levando em conta o facto de Malta ser um arquipélago de reduzida área, é compreensível a dificuldade que tem em produzir a sua própria energia “verde” e, assim sendo, as suas principais fontes de energia são os produtos petrolíferos e a eletricidade importada.

A meta maltesa para 2020 é a menos ambiciosa entre os países constituintes da UE, o que é natural dado que, em 2004, o seu consumo a partir de FER era de apenas 0.1%. A não ser que o crescimento na área renovável sofra uma evolução considerável e constante, Malta terá um caminho complicado para cumprir o objetivo traçado.

Países Baixos

Tabela 22 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação nos Países Baixos
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
<ul style="list-style-type: none"> - Programas de treino para instaladores - Programas de certificação para instalações de FER - Infraestruturas de FER têm apoio - Investigação e desenvolvimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Tarifas premium - Empréstimos - Mecanismo de compensação - Mecanismos de regulação de impostos - Sistema de leilão 	Eletricidade
	<ul style="list-style-type: none"> - Empréstimos - Mecanismo de regulação de impostos - Tarifa premium - Subsídio 	Regulação térmica
	<ul style="list-style-type: none"> - Quota de biocombustíveis - Mecanismos de regulação de impostos 	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Capacidade limitada da rede

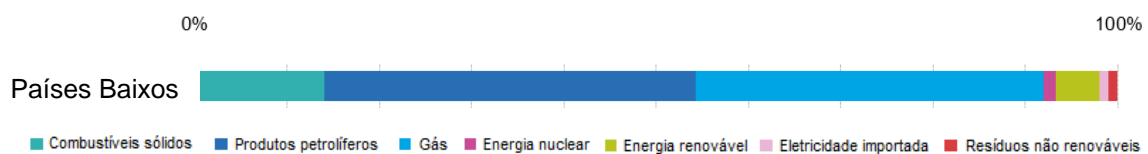


Figura 43 – Distribuição do consumo de energia nos Países Baixos em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

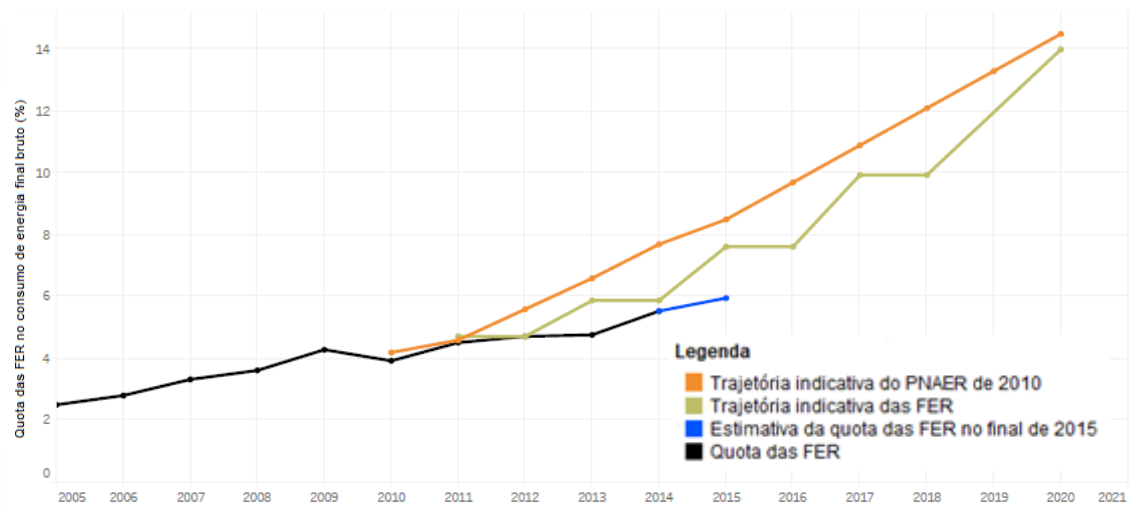


Figura 44 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total dos Países Baixos
 Fonte: Adaptado de [15]

Os Países Baixos estão também numa situação de pouco desenvolvimento no que diz respeito ao consumo de ER, uma vez que apresentam uma percentagem inferior a 6%, obtendo a sua energia, essencialmente, através de gás natural e produtos petrolíferos. O consumo de FER advém maioritariamente da biomassa e, numa proporção mais reduzida, da energia eólica [52].

A meta holandesa para 2020 está situada nos 14%, o que, tendo em conta que, desde 2004, o crescimento no consumo de ER não chegou aos quatro pontos percentuais, afigurando-se muito improvável o cumprimento do objetivo de forma autónoma.

Polónia

Tabela 23 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Polónia
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
- Programas de treino para instaladores	- Empréstimos - Subsídio - Mecanismos de regulação de impostos - Sistema de leilão - Sistema de quotas - Tarifas para consumidores individuais que produzam energia	Eletricidade
	- Empréstimos - Subsídios	Regulação térmica
	- Quota de biocombustíveis	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Capacidade limitada da rede
- Processo de conexão é complicado e pouco transparente
- Regulações pouco claras quanto à distribuição de custos

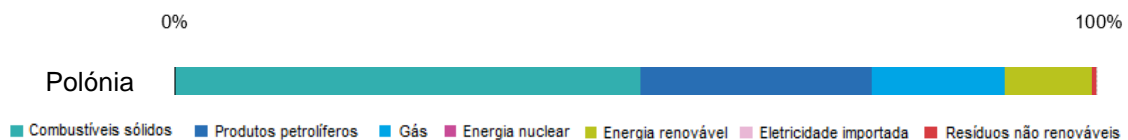


Figura 45 – Distribuição do consumo de energia na polónia em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

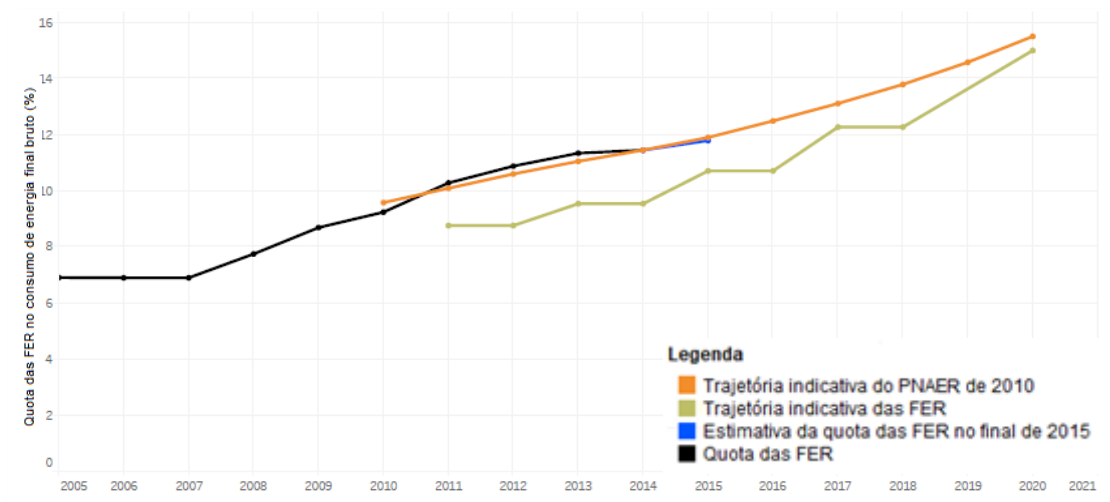


Figura 46 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Polónia
Fonte: Adaptado de [15]

O consumo polaco atual a partir de FER é de cerca de 12%, estando muito abaixo da energia consumida com origem em combustíveis sólidos, petróleo e também gás natural. A biomassa é a principal impulsionadora da percentagem de ER seguida da energia associada ao vento [53].

A marca definida para 2020 é de 15% e, tendo em conta o histórico de desenvolvimento da utilização das ER na Polónia, será complicado atingir o objetivo delineado, pois terá de revelar um crescimento superior ao que tem demonstrado nos últimos anos.

Reino Unido

Tabela 24 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação no Reino Unido
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
- Programas de treino para instaladores - Programas de certificação para instalações de FER	- Tarifas feed-in - Sistema de quotas - Mecanismos de regulação de impostos - Sistema de leilão - Contracts for Difference (CfD): baseado nas flutuações do mercado económico	Eletricidade
	- Bónus financeiro - Empréstimos	Regulação térmica
	- Quota de biocombustíveis	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Problemas com o regime de cobrança

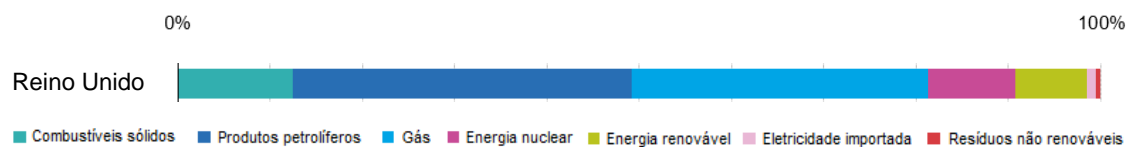


Figura 47 – Distribuição do consumo de energia no Reino Unido em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

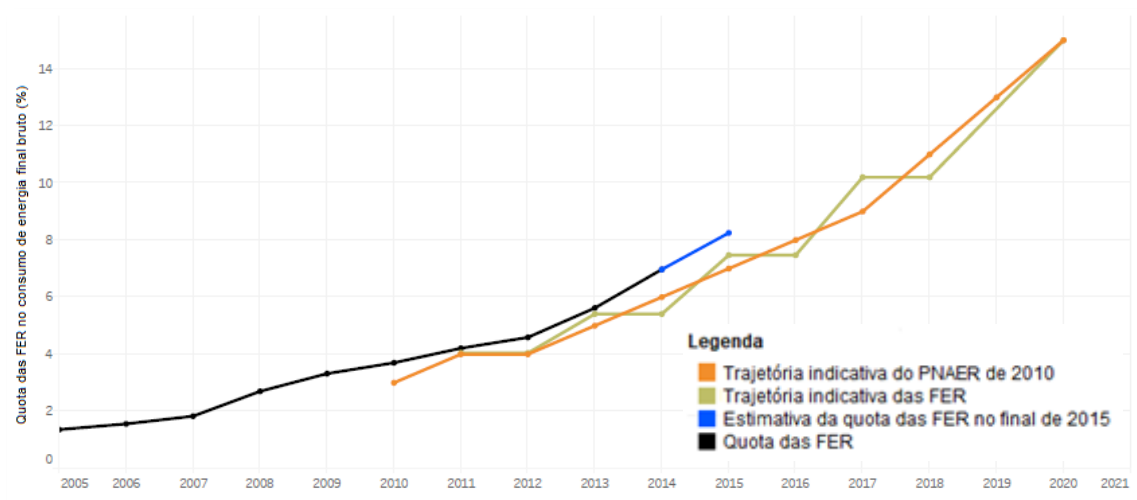


Figura 48 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total do Reino Unido
 Fonte: Adaptado de [15]

O Reino Unido é um dos Estados-membros pior posicionados no capítulo das FER e consome atualmente um valor ligeiramente acima dos 8% em ER, estando sensivelmente a par da energia nuclear e ainda bastante abaixo dos produtos com origem petrolífera, do gás natural e ainda dos combustíveis sólidos. As FER que mais utilização têm no Reino Unido são a biomassa e a energia eólica [54].

Em 2010, a meta definida para o Reino Unido atingir nos dez anos seguintes foi de 15%, o que representa um valor difícil de alcançar tendo em consideração o crescimento recente que, apesar de constante, não é elevado o suficiente para se fazer uma previsão otimista em relação ao objetivo em causa.

República Checa

Tabela 25 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na República Checa
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
- Programas de treino para instaladores - Entidades públicas devem dar o exemplo - Infraestruturas de FER têm obrigações	- Tarifas feed-in - Tarifas premium - Subsídio	Eletricidade
	- Mecanismo de regulação de impostos - Subsídios	Regulação térmica
	- Quota de biocombustíveis - Mecanismo de regulação de impostos	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Demoras na conexão
- Capacidade de rede limitada
- Contempla pagamentos adiantados

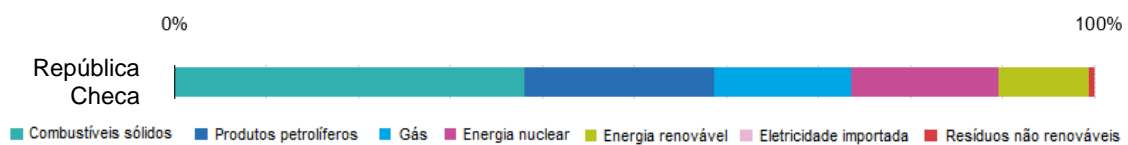


Figura 49 – Distribuição do consumo de energia na República Checa em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

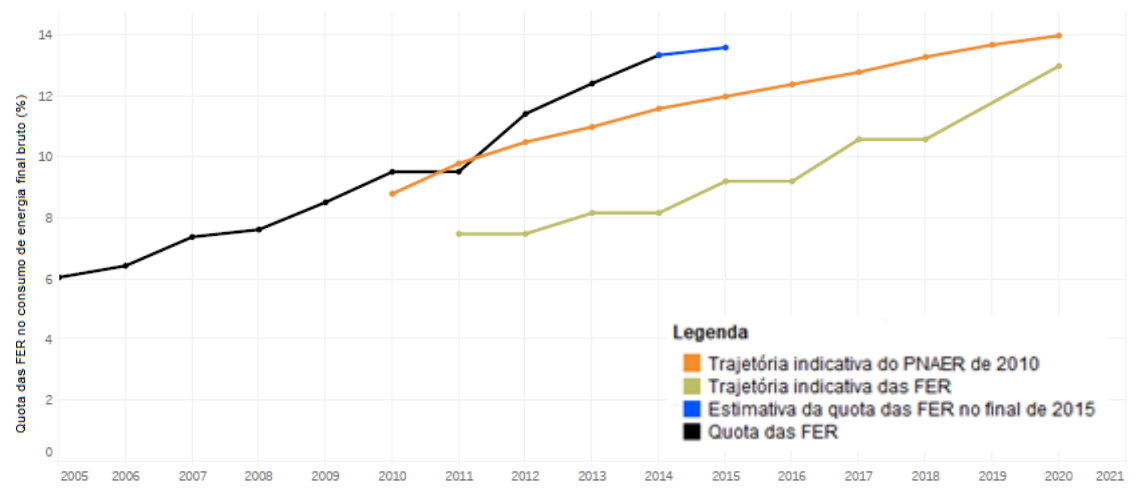


Figura 50 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da República Checa
 Fonte: Adaptado de [15]

Na República Checa, a maior fatia do consumo energético final vem de combustíveis sólidos e de produtos petrolíferos, enquanto que a porção originária de FER é de cerca de 15%, onde o principal contributo advém da energia criada através da biomassa [55].

O objetivo a alcançar em 2020 está marcado nos 13% e como tal, a República Checa é um dos onze Estados-membros que já atingiu o alvo definido, tendo-o conseguido ainda em 2013.

Roménia

Tabela 26 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Roménia
 Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
- Programas de treino para instaladores - Entidades públicas devem dar o exemplo - Infraestruturas de FER têm apoio e obrigações	- Subsídio - Sistema de quotas	Eletricidade
	- Subsídios	Regulação térmica
	- Quota de biocombustíveis	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Saturação virtual

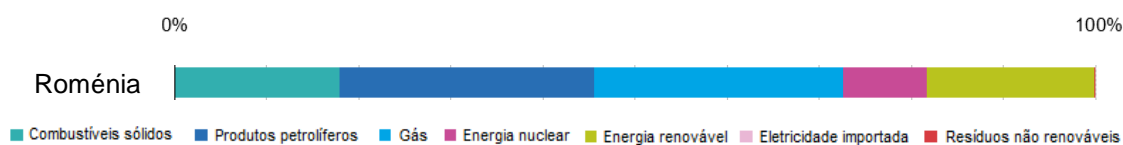


Figura 51 – Distribuição do consumo de energia na Roménia em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

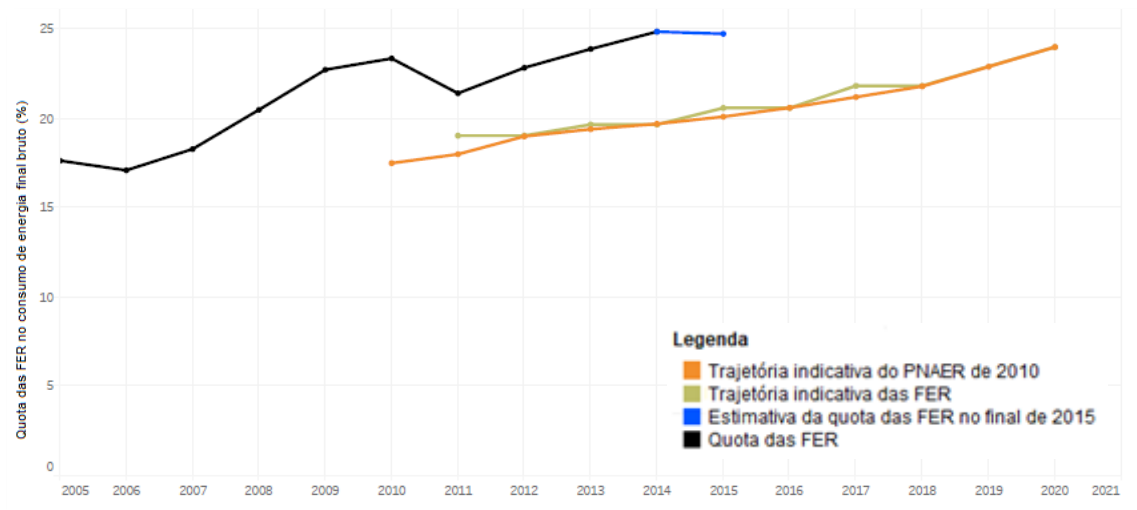


Figura 52 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Roménia
 Fonte: Adaptado de [15]

A Roménia apresenta atualmente um consumo originário de FER próximo dos 25%, sendo superior ao consumo de energia nuclear e está a aproximar-se da percentagem de utilização de produtos petrolíferos e de gás natural.

Os romenos também já conseguiram atingir o objetivo para 2020 que é de 24%, o que foi suportado num crescimento médio constante e sempre acima do estimado em 2010.

Suécia

Tabela 27 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação na Suécia
 Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
- Investigação e desenvolvimento	- Subsídio - Mecanismos de regulação de impostos - Sistema de quotas	Eletricidade
	- Mecanismos de regulação de impostos	Regulação térmica
	- Mecanismo de regulação de impostos	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Custos

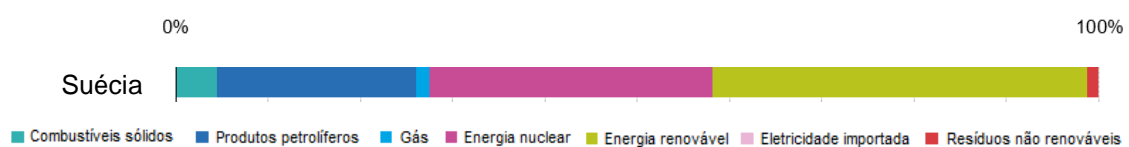


Figura 53 – Distribuição do consumo de energia na Suécia em 2015

Fonte: Adaptado de [34]

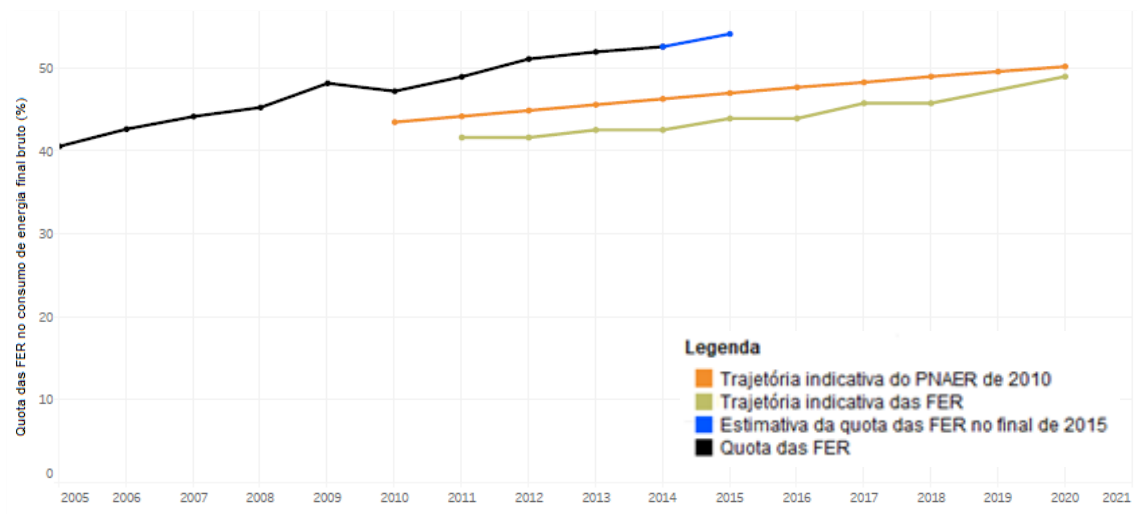


Figura 54 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total da Suécia
 Fonte: Adaptado de [15]

A Suécia é, hoje em dia, o país da UE mais avançado no aproveitamento das ER, sendo o único Estado-membro cujo consumo energético final é maioritariamente oriundo de FER. A energia da biomassa e a energia hídrica são as maiores impulsionadoras da porção de quase 54% no consumo de ER [38].

Os suecos definiram a ambiciosa meta de 49% para 2020, o que, tendo em conta o desenvolvimento deste país escandinavo, se tornou um objetivo aparentemente simples de alcançar visto que foi atingido ainda em 2012.

3.2. A situação de Portugal

Tabela 28 - Incentivos para a utilização de ER nas diferentes áreas de aplicação em Portugal
Fontes: [16,18]

Políticas	Esquemas de apoio	
<div> <div>- Programas de treino para instaladores</div> <div>- Programas de certificação para instalações de FER</div> <div>- Entidades públicas devem dar o exemplo</div> <div>- Infraestruturas de FER têm obrigações</div> <div>- Investigação e desenvolvimento</div> </div>	- Tarifas feed-in	Eletricidade
	- Subsídio: Fundo de Eficiência Energética (FEE)	Regulação térmica
	<div> <div>- Quota de biocombustíveis</div> <div>- Mecanismo de regulação de impostos</div> </div>	Transportes

Principais obstáculos na ligação da energia oriunda de FER à rede elétrica [16,18]:

- Burocracia

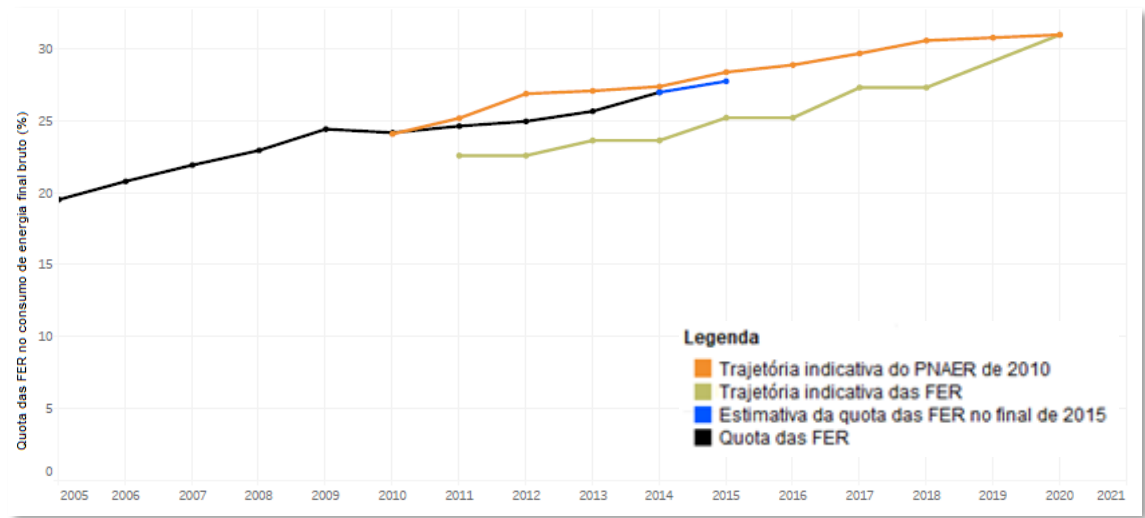


Figura 55 - Progresso para 2020: percentagem do consumo de FER no consumo energético total de Portugal
Fonte: Adaptado de [15]

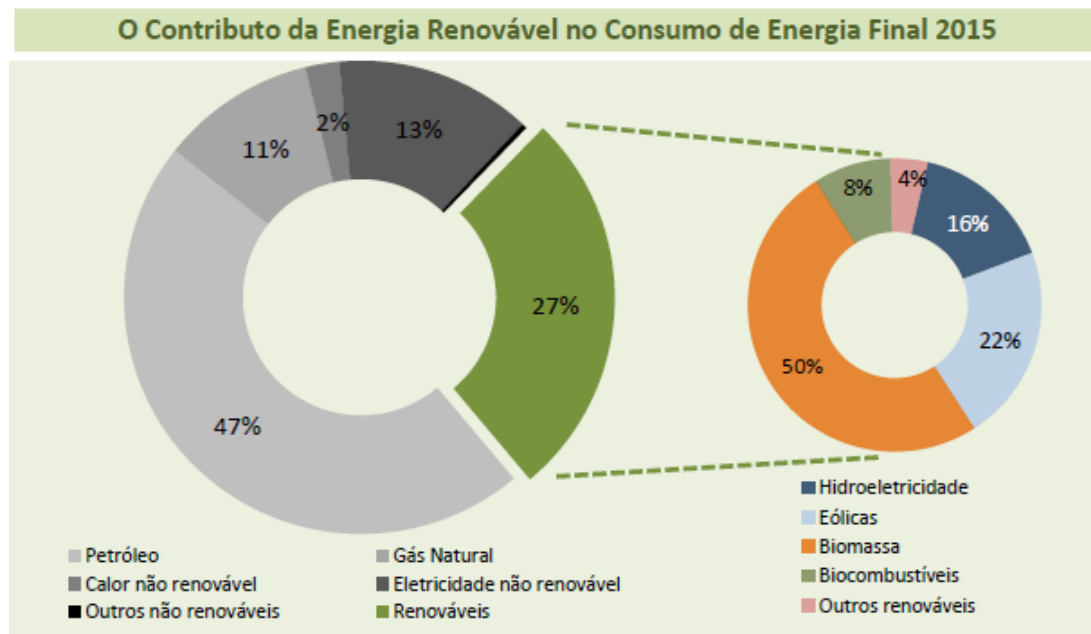


Figura 56 – Contributo da ER no consumo de energia final 2015

Fonte: [20]

Tabela 29 – Contributo das FER no consumo final bruto de energia (CFBE)

Fonte: [20]

	Contributo das FER no consumo final bruto de energia (ktep) ¹								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Consumo final bruto de energia (CFBE)	19 298	18 877	18 645	18 583	17 768	16 627	16 334	16 212	16 401
Contributo FER	4 233	4 332	4 554	4 492	4 371	4 098	4 198	4 377	4 590
Eletricidade	1 499	1 598	1 742	1 955	2 144	2 174	2 238	2 355	2 410
Aquecimento e arrefecimento	2 602	2 600	2 595	2 218	2 210	1 905	1 936	1 858	1 839
Transportes	131	134	218	319	17	18	25	164	341
Peso das FER no CFBE	21.9%	22.9%	24.4%	24.2%	24.6%	24.6%	25.7%	27.0%	28.0%

¹ De acordo com a metodologia da Diretiva 2009/28/CE.

Como é possível observar pela figura 55 e a pelos dados da tabela 29, a porção de FER no consumo final bruto de energia tem vindo a crescer paulatinamente, mas de forma estável. Esta curva ascendente, embora ligeiramente abaixo do previsto no PNAER de 2010, indica que o cumprimento das metas da Diretiva 2009/28/CE para 2020 é provável, caso a solidez de incremento se mantenha. Todavia, o ideal seria que os números apresentados fossem iguais ou superiores ao estimado no plano de ação, visto que estes dependem sempre das condições climáticas, nomeadamente da precipitação anual. Adicionalmente, houve um corte de subsídios às energias renováveis no valor de 140 milhões de euros [21], o que já levou ao congelamento de investimentos no setor das eólicas [22]. Esta situação pode condicionar o crescimento que se pretende, e, no caso de se estarem a aproximar anos secos, Portugal pode ter dificuldades em cumprir o acordado.

3.2.1. Produção de energia elétrica

Tabela 30 – Produção anual de eletricidade (Gwh)

Fonte: [20]

	Produção Anual (GWh)									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 junho ¹
Total Renovável ²	15 140	19 016	28 754	24 692	20 411	30 610	32 453	25 514	33 383	25 301
Hídrica	7 298	9 009	16 547	12 114	6 660	14 868	16 412	9 800	16 866	9 250
Grande Hídrica (>30MW)	6 281	7 648	14 454	10 615	5 683	12 931	14 168	8 669	14 870	8 160
em bombagem	499	724	399	578	1 038	1 138	843	1 139	1 186	1 539
PCH (>10 e <=30 MW)	445	600	972	620	367	739	866	379	831	438
PCH (<= 10 MW)	573	761	1 121	879	611	1 198	1 377	752	1 165	652
Eólica	5 757	7 577	9 182	9 162	10 260	12 015	12 111	11 608	12 480	11 801
Biomassa ³	1 500	1 713	2 226	2 467	2 496	2 516	2 578	2 518	2 455	2 610
c/ cogeração	1 338	1 364	1 560	1 722	1 710	1 780	1 813	1 723	1 708	1 793
s/ cogeração	163	349	665	745	786	736	765	795	746	817
Resíduos Sólidos Urbanos	561	579	577	592	490	571	481	584	620	618
Fração renovável	281	290	289	296	245	286	240	292	310	309
Biogás	71	83	100	161	210	250	278	294	285	293
Geotérmica	192	184	197	210	146	197	205	204	171	192
Fotovoltaica	41	160	215	282	393	479	627	799	816	846
Total normalizado (Diretiva 2009/28/CE)	18 737	20 411	22 905	25 094	25 438	26 195	27 580	28 183	29 130	29 392
Hídrica normalizada	11 169	10 978	11 478	12 187	11 587	11 333	11 860	12 074	12 495	12 337
Eólica normalizada	5 482	7 003	8 401	9 492	10 361	11 135	11 791	12 002	12 598	12 804
Produção Bruta + Saldo Importador ⁴	54 901	54 259	56 316	54 697	53 470	53 310	52 861	53 548	53 769	53 251
% de renováveis (Real)	27.6%	35.0%	51.1%	45.1%	38.2%	57.4%	61.4%	47.6%	62.1%	47.51%
% de renováveis (Diretiva)	34.1%	37.5%	40.6%	45.9%	47.6%	49.1%	52.2%	52.6%	54.2%	55.20%

¹ Ano-móvel: julho de 2016 a junho de 2017.

² Exclui a fração não renovável de RSU.

³ Inclui resíduos vegetais, florestais e licores sulfúricos.

⁴ Produção Bruta + Saldo Importador é estimado para 2016. Exclui a bombagem.

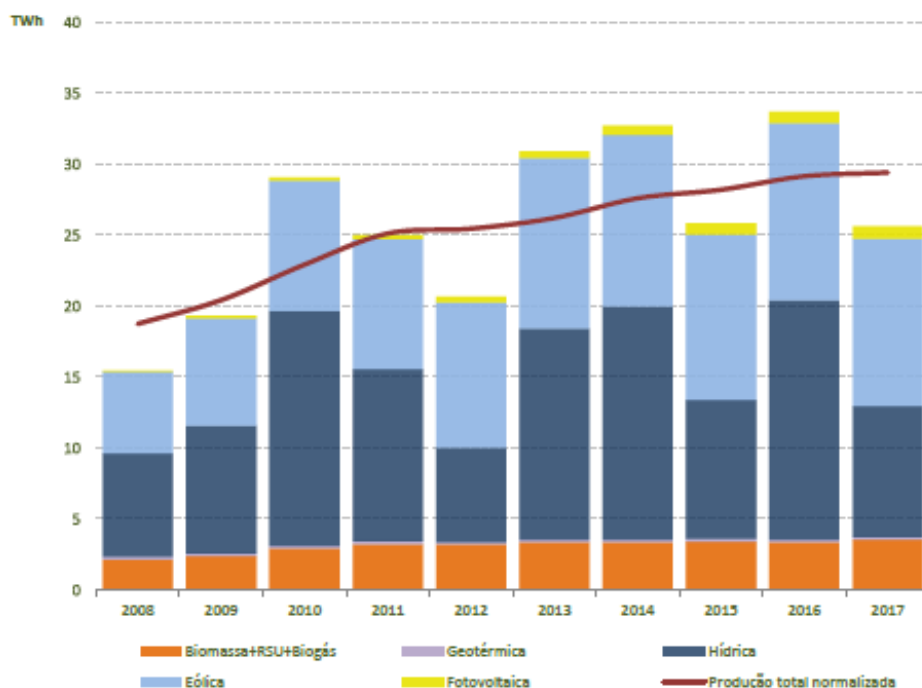


Figura 57 – Produção anual de eletricidade originária de FER (TWh)

Fonte: [20]

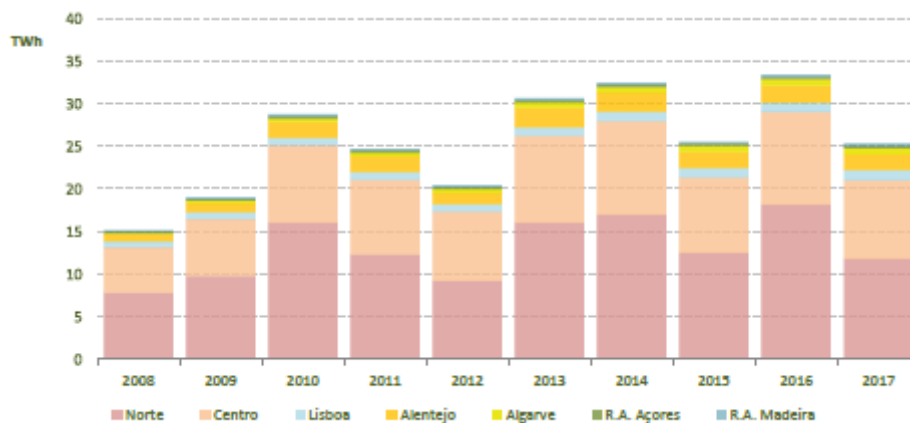


Figura 58 – Produção regional anual (TWh)

Fonte: [20]

No que diz respeito à média, a produção de eletricidade tem aumentado, contudo tem apresentado oscilações evidentes. Os baixos valores nos anos de 2012, 2015 e no corrente ano de 2017 devem-se à falta de precipitação. Exemplo disso é que, comparativamente a 2016, os números do presente ano revelam uma descida acentuada de 45% no setor hídrico.

A nível regional, é de ressaltar a supremacia das regiões norte e centro em termos de produção elétrica, e o contributo especial na produção de energia geotérmica por parte da região açoriana tendo em conta as suas características únicas no nosso país.

Num plano mais prático, em maio de 2016, as necessidades elétricas em Portugal foram asseguradas na totalidade por ER durante mais de 4 dias, mais precisamente 107 horas [28]. Este sucesso é um exemplo do que se pretende que aconteça num futuro próximo.

3.2.2. Potência instalada

Tabela 31 – Potência instalada (MW)

Fonte: [20]

	Potência Instalada (MW)									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 jun
Total Renovável	8 460	9 104	9 682	10 624	11 053	11 310	11 677	12 292	13 381	13 649
Hídrica	4 857	4 883	4 896	5 330	5 537	5 533	5 570	6 053	6 838	7 099
Grande Hídrica (>30MW)	4 234	4 234	4 234	4 666	4 877	4 877	4 916	5 389	6 169	6 430
PCH (>10 e ≤ 30 MW)	279	279	279	279	257	257	254	255	254	254
PCH (≤ 10 MW)	344	369	383	385	403	399	400	409	414	414
Eólica	3 058	3 564	3 914	4 378	4 531	4 731	4 953	5 034	5 313	5 313
Biomassa	350	408	592	575	564	564	539	552	557	557
c/ cogeração	323	323	476	459	441	441	416	428	427	427
s/ cogeração	27	85	116	116	123	123	123	123	130	130
Resíduos Sólidos Urbanos	86	86	86	86	86	86	86	89	89	89
Biogás	18	24	31	51	62	68	81	85	89	89
Geotérmica	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Fotovoltaica	62	110	134	175	244	299	419	451	467	474
FV de concentração	0	0	0	0	0	0	6	9	9	14

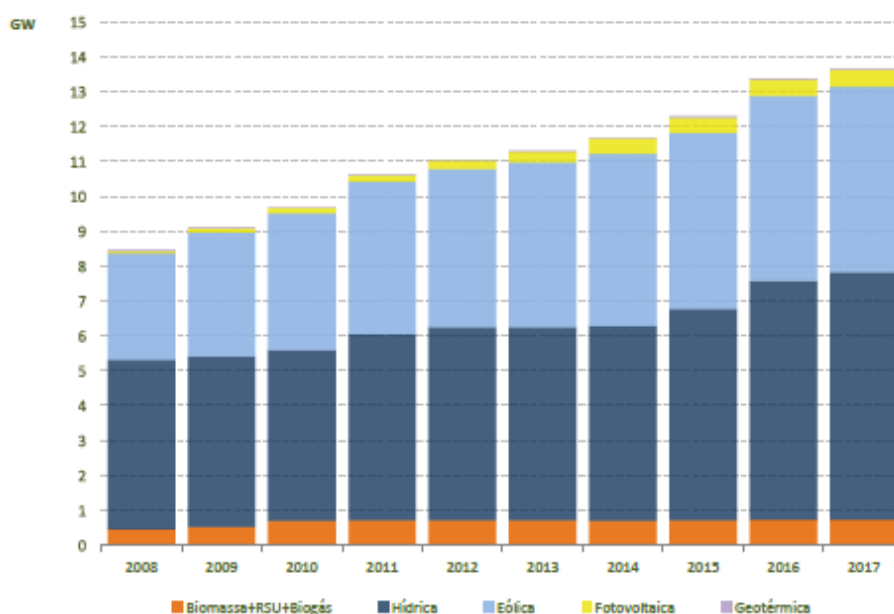


Figura 59 - Potência instalada (GW)

Fonte: [20]

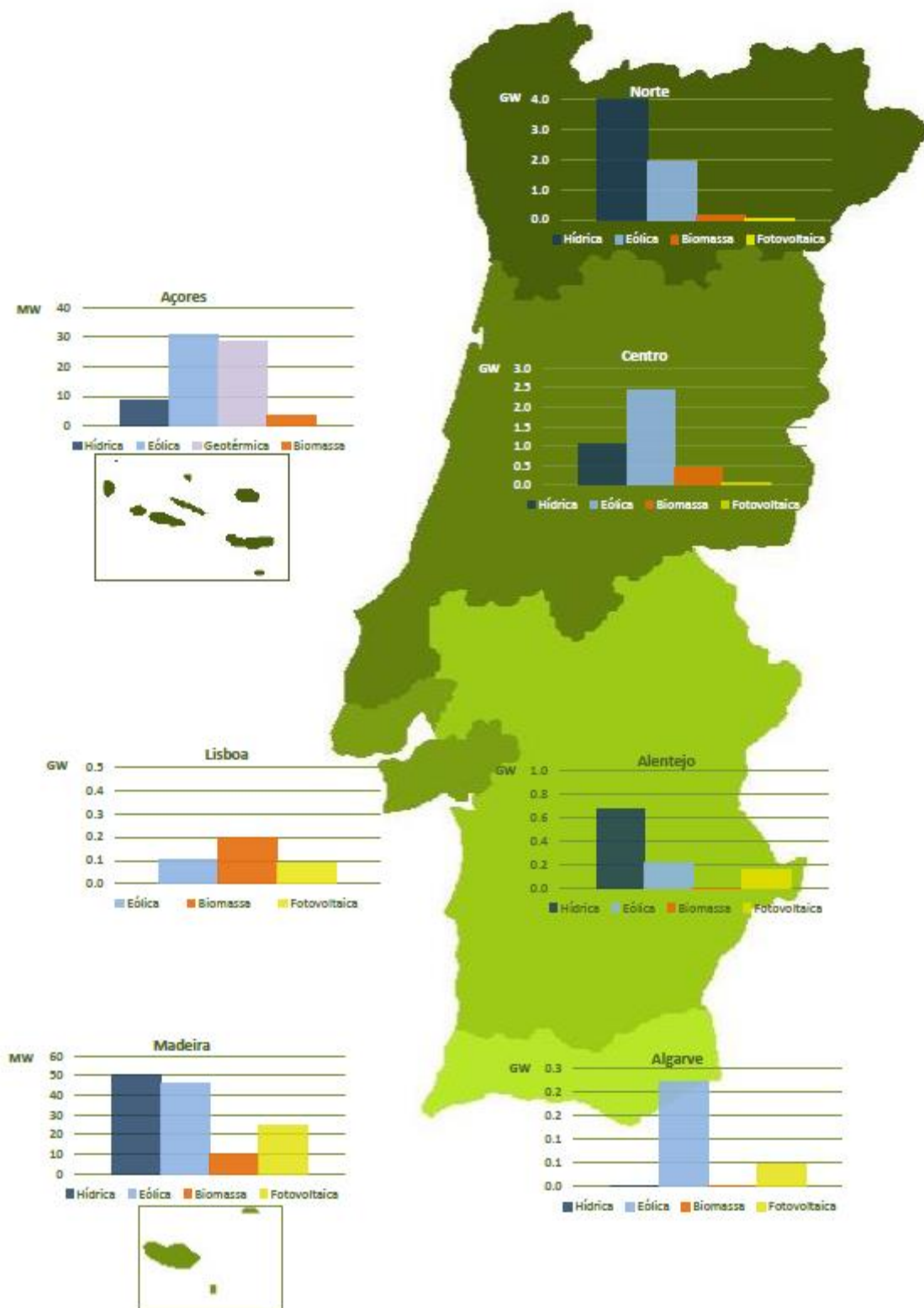


Figura 60 - Potência instalada por região

Fonte: [20]

Na sua generalidade, a potência instalada no território nacional tem aumentado de ano para ano ao longo da última década. É importante destacar a energia fotovoltaica que, apesar de não ter tido o maior aumento em termos de números, foi a que apresentou um crescimento relativo superior. As tecnologias hídrica e eólica foram as que tiveram a sua potência instalada incrementada em maior número.

Numa análise regional, é possível perceber que a energia eólica é dominante no Centro e no Algarve enquanto que, as zonas Norte e Alentejo dão claramente prioridade à energia hídrica. Estas diferenças devem-se, naturalmente, às condições geográficas e geológicas das diferentes regiões.

3.2.3. Produção energética por fonte

Hídrica

Tabela 32 – Produção hídrica anual por bacia hidrográfica (GWh)

Fonte: [20]

	Produção Hídrica por Bacia Hidrográfica (GWh)										Potência Inst. 2017 (MW)
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 junho ¹	
Portugal	7 298	9 009	16 547	12 114	6 660	14 868	16 412	9 800	16 866	9 250	7 099
Continente	7 189	8 847	16 384	11 960	6 557	14 762	16 291	9 708	16 729	9 117	7 039
Lima	491	777	1 428	704	433	1 204	1 242	489	1 228	428	699
Cávado	1 208	1 176	2 260	1 256	1 073	1 953	1 935	1 210	2 349	1 697	1 683
Douro	4 042	4 891	8 719	6 668	3 178	7 293	8 633	5 788	9 313	4 535	2 911
Mondego	417	615	866	535	582	894	1 009	410	825	402	419
Tejo	584	784	2 009	1 797	561	1 844	2 060	735	1 774	1 162	617
Guadiana	267	354	782	770	544	1 232	1 017	813	724	651	510
Outras	180	250	318	231	185	342	396	263	517	242	201
R.A. Açores	25	22	31	33	28	29	24	24	31	30	8
R.A. Madeira	84	140	132	121	75	77	97	67	106	103	51

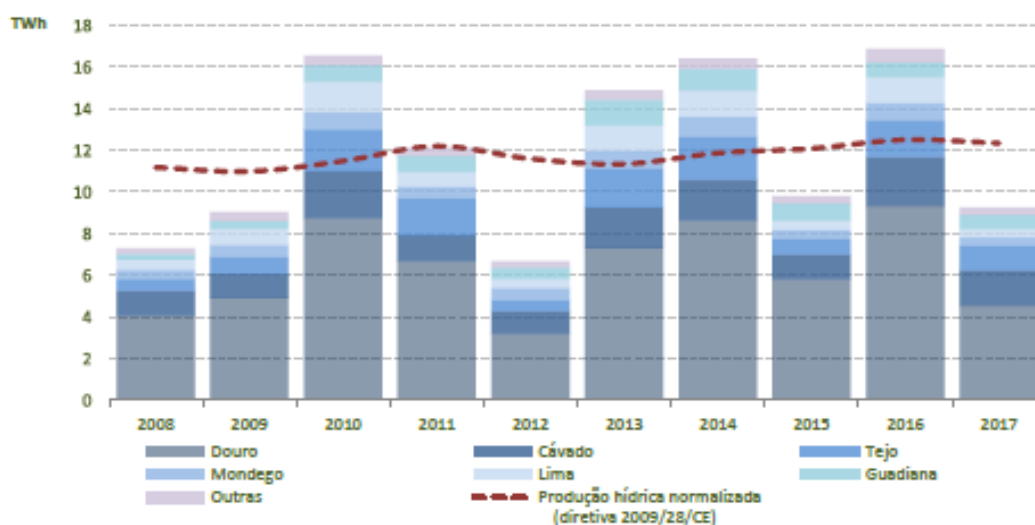


Figura 61 – Produção hídrica anual (TWh)

Fonte: [20]

No capítulo hídrico, o contributo da zona Norte é por demais evidente. Tal como o arquipélago dos Açores tem aptidão para produzir energia geotérmica devido à atividade vulcânica que apresenta, a região Norte tem potencial para produzir elevadas quantidades de energia hídrica uma vez que é uma zona montanhosa com várias massas de água passíveis de serem exploradas. Entre estas massas de água, o rio Douro é de um relevo incontestável no aspeto produtor visto que tem, consistentemente, produzido mais de metade da energia hídrica em Portugal ao longo dos últimos anos. O

impacto do rio Douro deve-se ao facto de este ter várias barragens ao longo da sua extensão, levando a que a mesma água gere energia em múltiplos locais, ao passar em cada uma das centrais hidroelétricas.

Eólica

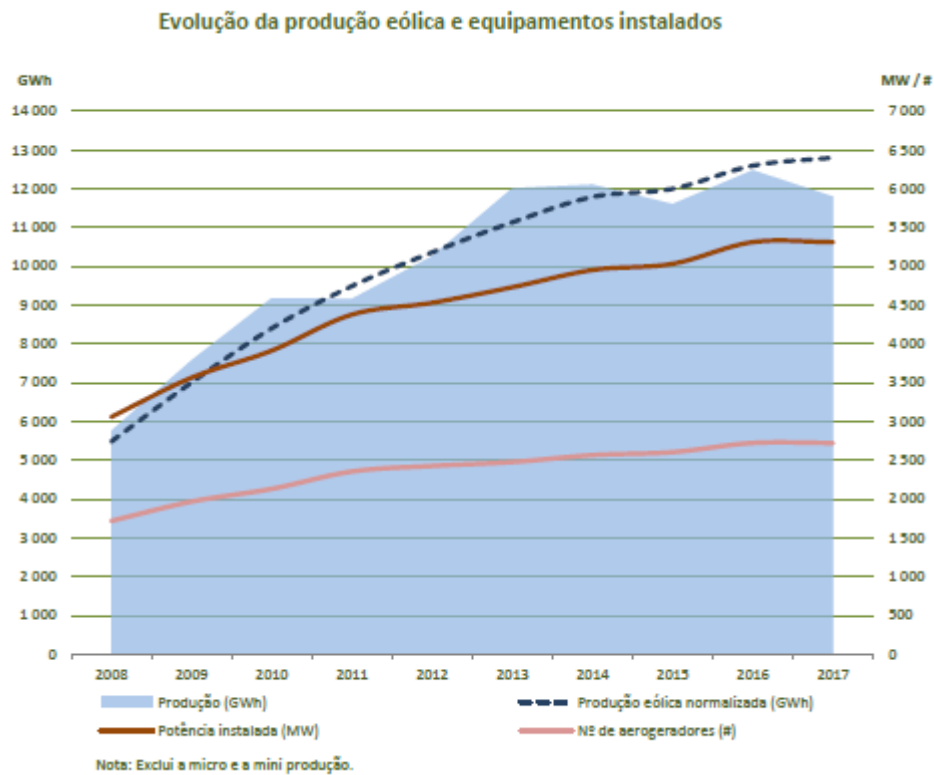


Figura 62 – Evolução da produção eólica e equipamentos instalados

Fonte: [20]

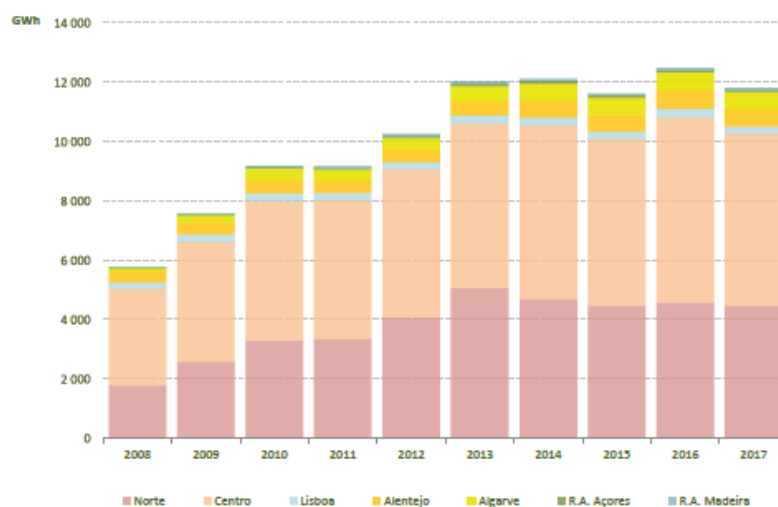


Figura 63 – Produção eólica anual por região (GWh)

Fonte: [20]

As figuras 62 e 63 apontam para um crescimento médio do aproveitamento eólico em território nacional, contudo, a partir de 2013, tem havido uma estagnação nos valores de produção e potência, instalada estando estes diretamente relacionados. Para um crescimento continuado nesta área contribuem projetos inovadores, como o WindFloat, que é uma tecnologia que permite fazer um aproveitamento eólico no mar, flutuando em zonas com mais de 40 metros de profundidade, capaz de resistir a ventos fortes e ondas na casa das duas dezenas de metros [23] e que deverá ser expandido nos anos vindouros.

Uma avaliação regional permite perceber que a região Centro é que a que tem uma contribuição mais alargada seguida de perto pela zona Norte. Juntas representam uma fatia acima dos 80% na produção de energia associada ao vento.

Biomassa

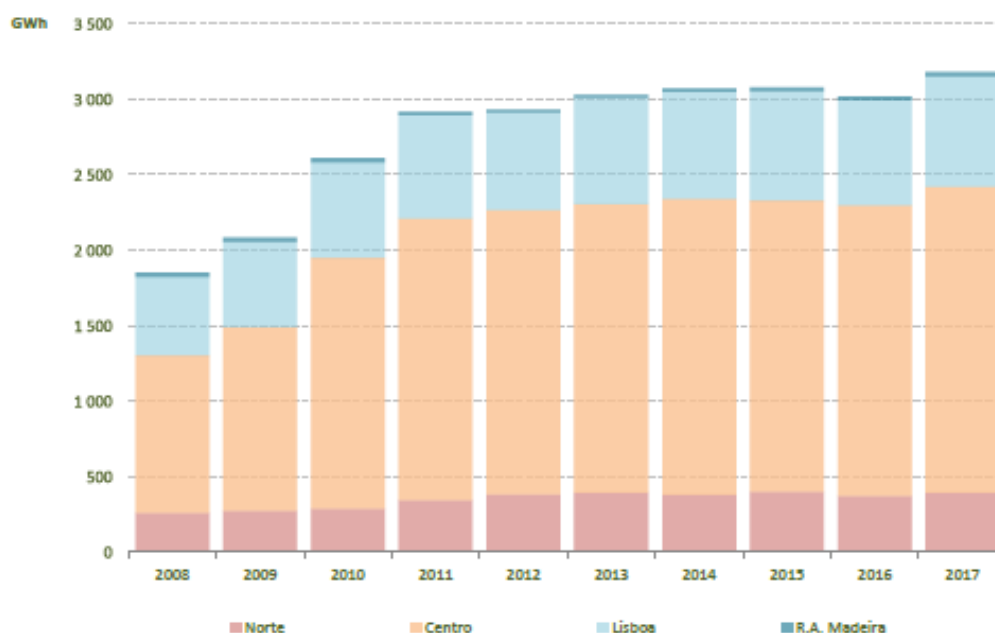


Figura 64 – Produção de energia elétrica a partir de biomassa por região (GWh)
Fonte: [20]

A zona Centro é, indubitavelmente, a região que mais contribui para a produção elétrica com origem em biomassa sendo responsável por mais de 60% da produção total nacional.

Tabela 33 – Produção de biodiesel (ton)

Fonte: [20]

	Produção (ton)								
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 junho ¹
Biodiesel	255 443	321 317	370 261	309 059	310 448	341 106	363 079	336 897	352 577
Óleos virgens (<i>fame</i>)	250 970	316 507	365 622	304 190	299 404	324 200	341 884	318 515	336 225
Matéria residual	4 473	4 810	4 639	4 869	11 044	16 906	21 195	18 382	16 352

Nota: matéria residual inclui óleos vegetais usados e gordura de origem animal.

Tabela 34 – Produção de biocombustíveis incorporados (ton)

Fonte: [20]

	Incorporado (ton)								
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 junho ¹
Total	250 188	365 195	349 075	318 474	307 444	311 516	392 755	314 327	317 506
Biodiesel	250 188	365 195	346 430	316 849	304 733	308 578	361 029	281 873	294 659
Biogasolina	nd	nd	2 646	1 625	2 711	2 938	31 727	32 454	22 847

Notas: a Biogasolina inclui o Bioetanol incorporado e a fração renovável de BioETBE;
as quantidades correspondem a incorporações físicas.

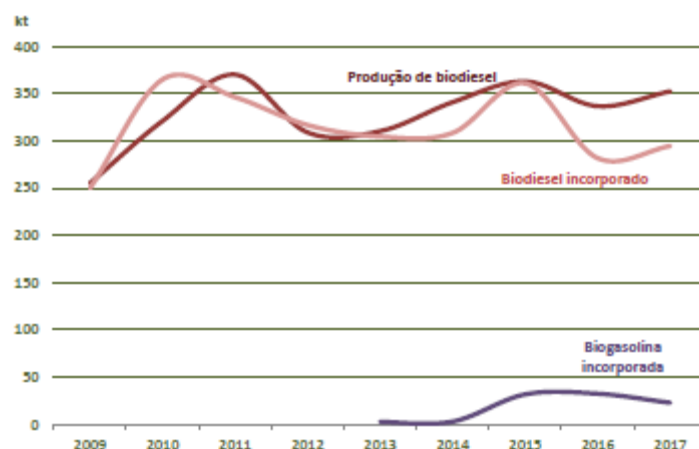


Figura 65 – Produção de biocombustíveis (kt)

Fonte: [20]

Em 2006, o Decreto-Lei nº 62/2006 [24] promoveu a produção e incorporação de biodiesel no gasóleo, quee levou a um crescimento notório nos anos que se seguiram sendo que, posteriormente, têm existido oscilações nos números totais. Mais recentemente, os Decretos-Leis nº 117/2010 [25] e nº 69/2016 [26] estabeleceram novas obrigações e limites para que haja um desenvolvimento no âmbito dos biocombustíveis.

Solar (Fotovoltaica)

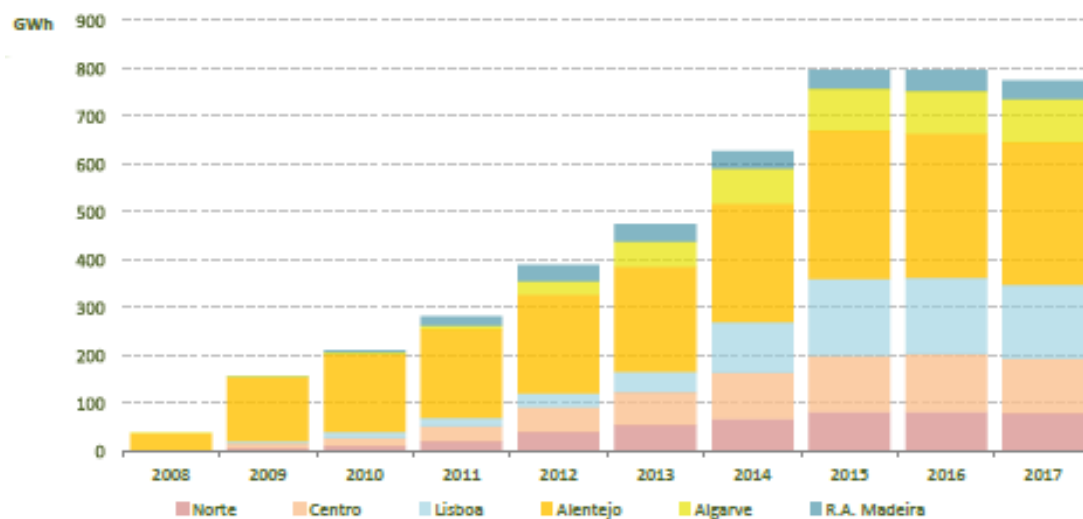


Figura 66 – Produção fotovoltaica por região (GWh)

Fonte: [20]

Tabela 35 – Micro/mini-produção anual (MWh)

Fonte: [20]

	Micro/Mini Produção Anual (MWh)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 junho ¹
Total Micro/Mini	45 047	80 176	145 088	201 422	234 807	279 083	273 480	280 352
Micro-Produção	44 677	78 728	131 674	148 775	148 994	167 098	163 627	167 281
Hídrica		40	40	87	263	593	604	423
Eólica		378	379	485	231	284	231	212
Fotovoltaica	44 677	78 310	131 255	148 204	148 500	166 221	162 792	166 647
Mini-Produção	371	1 448	13 414	52 646	85 813	111 985	109 853	113 071
Hídrica				16	61	6	40	14
Eólica				5	70	89	93	65
Fotovoltaica	371	1 448	13 414	51 307	83 146	109 218	107 874	110 961
Biogás				1 319	2 536	2 673	1 847	2 031

¹ Ano-móvel: julho de 2016 a junho de 2017.

Nota: exclui autoconsumo.

Apesar de Portugal ser dos países europeus com maior disponibilidade de radiação solar, o seu aproveitamento ainda é escasso comparado com outras FER, tendo em conta as dificuldades inerentes ao seu aproveitamento, nomeadamente, o baixo rendimento. Porém, no setor da micro e mini-produção, em que é produzida eletricidade de baixa tensão para consumo próprio, a energia fotovoltaica é líder.

No que à energia solar diz respeito, o Alentejo é o principal produtor nacional, embora Lisboa e a região Centro tenham subido os seus números, em especial desde 2014.

A perspetiva futura é de que a produção desta energia aumente nos próximos anos com ajuda de investimentos como a central solar fotovoltaica “Ourika!” [27] que está a ser construída em Ourique, Beja.

3.2.4. Análise SWOT para Portugal

Neste ponto será feita uma análise SWOT, ou seja, das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças à situação portuguesa, no que diz respeito às ER.

O panorama nacional apresenta vários pontos positivos, entre eles, o seu potencial interno para a maior parte das FER, em especial para aquelas que ainda não têm muito peso na situação atual, como a energia solar e de ondas e marés, tendo em conta o número de horas a que o território nacional está exposto à radiação solar e a costa marítima nacional. O mar a que Portugal tem acesso na sua costa é outro dos seus pontos fortes visto que é uma das várias características geográficas passíveis de serem aproveitadas, assim como as zonas montanhosas para a energia eólica, rios para aproveitamento hídrico, e o vulcanismo açoriano para a energia geotérmica. Todas estas áreas geográficas já possuem um historial de aproveitamento assinalável e, como tal, já existe um conhecimento técnico e experiência substancial, beneficiando o rendimento e a aplicação de novas centrais de aproveitamento energético. Outra vantagem é a existência de várias organizações ambientais, que não sendo governamentais e, portanto, não possuem poder legislativo, estão atentas à situação nacional informando o público em geral e fazem pressão sobre o governo, dentro das suas capacidades, em favor do ambiente. Estes pontos positivos levam à criação de oportunidades tais como a abertura a investimentos empresariais, como é exemplo a futura central de Ourique, e uma potencial independência energética, dada a capacidade nacional para as FER, e contando com uma evolução significativa no rendimento e aproveitamento deste tipo de energia nos próximos anos.

Como pontos negativos temos a atual e já mencionada dependência externa de produtos energéticos como o petróleo e o gás natural, e ainda problemas comuns a nível nacional, e não só relacionados com energia, como são a burocracia, que leva à demora no avanço de projetos, e a escassez de fundos. A ameaça mais importante para o aproveitamento das ER está relacionada com a imprevisibilidade do clima visto que, especialmente a precipitação é muito importante na produção de energia e, no caso de acontecerem cada vez mais anos de seca, menor será o aproveitamento energético a partir de FER.

S	W
<div> Potencial endógeno Historial de aproveitamento Variedade geográfica regional Organizações ambientais ativas </div>	<div> Fundos limitados Dependência externa Burocracia </div>
O	T
<div> Independência energética Investimento empresarial </div>	<div> Imprevisibilidade climática </div>

3.3. Panorama atual na UE

A UE tem tido um desenvolvimento acentuado no que se refere às ER nos últimos anos. Este crescimento deve-se, em grande parte, às políticas agressivas no sentido de fazer prosperar a saúde do planeta, que se estendem para além das fronteiras dos países europeus, como foi o caso do apoio da Comissão Europeia para a realização e assinatura do Acordo de Paris [29]. Medidas como esta permitem que os Estados-membros da UE fiquem cada vez menos dependentes de fontes poluentes, o que, além de diminuir a emissão de GEE, possibilita uma alteração a nível do mercado económico de forma a que as ER fiquem cada vez mais acessíveis. Esta situação facilita e incentiva o desenvolvimento de tecnologias capazes de as aproveitar de forma gradualmente mais eficiente.

O crescimento referido acima está exposto em números como a percentagem de consumo com origem em FER que, em 2004, era de 8.5% e, em 2015, praticamente duplicou passando para os 16.4% [12, 30].

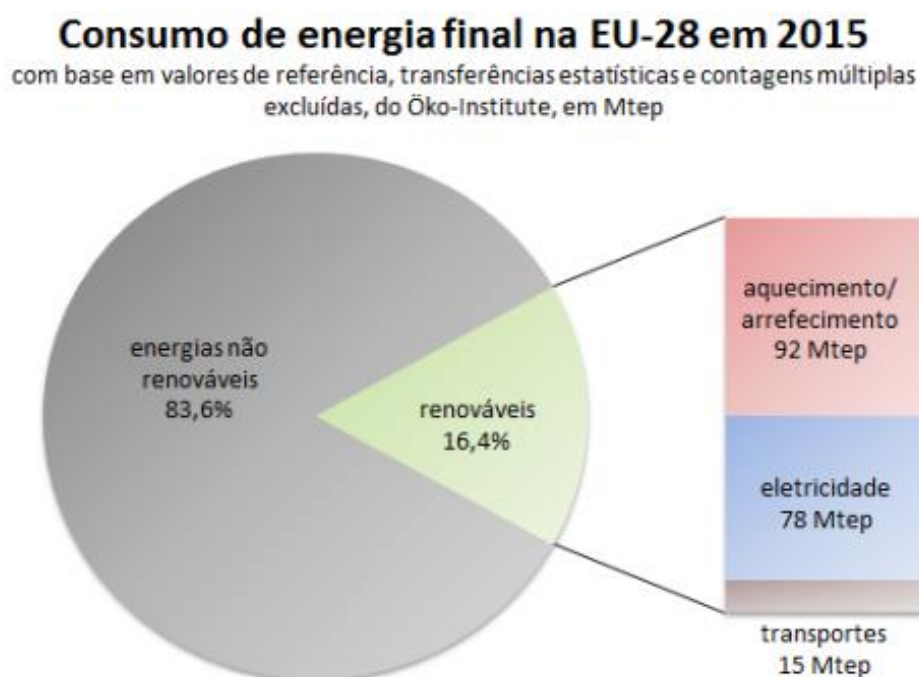


Figura 67 – Consumo da energia final na UE em 2015

Fonte: [30]

A regulação térmica é a secção mais representada nas ER, uma vez que é o destino de cerca de metade destas. A biomassa é a origem maioritária para a génese de calor oriundo das FER. A eletricidade, por sua vez, apresentou um aumento superior com a energia hídrica a ser a principal fonte. Quanto ao setor dos transportes, continua a exibir um crescimento vagaroso, estando ainda a quatro pontos percentuais de chegar

aos 10% delineados para 2020. Esta contrariedade deve-se à situação dos biocombustíveis que, após uma década de crescimento, estagnou devido a impedimentos técnicos e financeiros, designadamente sobre biocombustíveis de segunda geração, que necessitam de ser ultrapassados. Este obstáculo poderia ser atenuado com uma contribuição maior da eletricidade neste setor [31,33].

Tabela 36 – Produção de energia elétrica por países da UE

Fonte: [20]

	Produção de energia elétrica em Países da UE (TWh)							
	2005			2015			Δ% 15/05	
	Total	FER	%FER	Total	FER	%FER	Total	FER
Suécia	159.0	80.9	50.9%	139.5	100.7	72.1%	-12.2%	24%
Áustria	63.1	39.9	63.3%	75.4	47.2	62.6%	19.4%	18%
Dinamarca	36.8	9.5	25.8%	34.8	17.5	50.2%	-5.6%	84%
Portugal	53.9	15.3	28.5%	54.7	24.4	44.6%	1.4%	59%
Finlândia	70.5	22.9	32.5%	85.0	29.9	35.1%	20.5%	30%
Espanha	291.5	49.4	17.0%	280.4	97.0	34.6%	-3.8%	96%
Itália	293.6	44.1	15.0%	328.4	109.6	33.4%	11.9%	148%
Alemanha	612.1	61.8	10.1%	603.2	196.0	32.5%	-1.5%	217%
Irlanda	25.7	1.9	7.3%	29.4	7.7	26.3%	14.5%	314%
Grécia	59.2	5.9	10.0%	57.6	14.0	24.3%	-2.8%	135%
Reino Unido	396.6	15.0	3.8%	358.6	83.3	23.2%	-9.6%	456%
França	570.6	56.7	9.9%	504.1	89.4	17.7%	-11.6%	58%
Bélgica	93.3	2.1	2.3%	89.0	13.9	15.7%	-4.6%	562%
Holanda	100.2	7.5	7.5%	118.8	13.6	11.5%	18.5%	81%

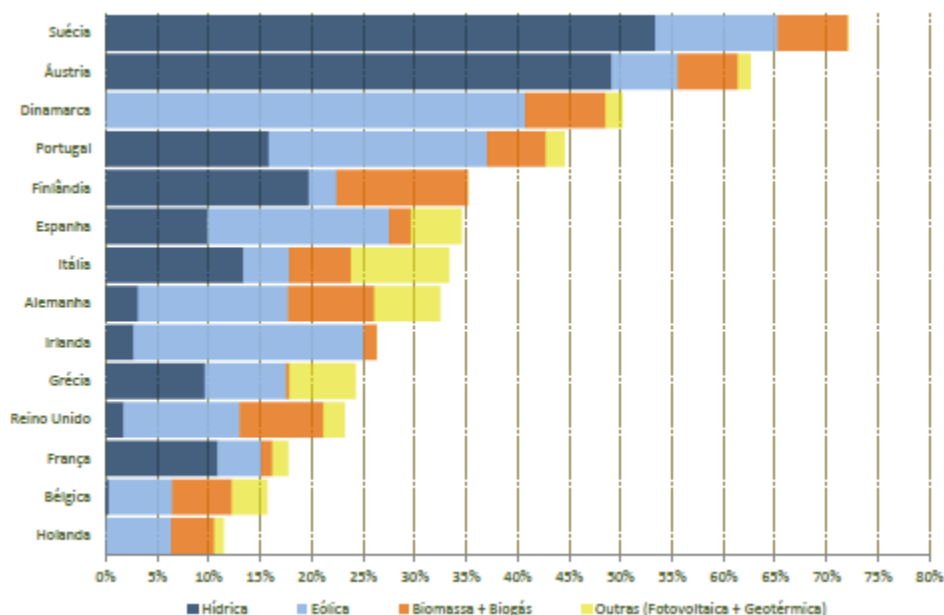


Figura 68 – Percentagem de incorporação de energias renováveis na produção de energia elétrica

Fonte: [20]

Portugal está bem posicionado no ranking de produção de energia elétrica através de FER, sendo em 2015, o quarto país da UE melhor colocado. Analisando a figura 68, é possível perceber que a eletricidade produzida de origem hídrica e eólica são os alicerces deste resultado.

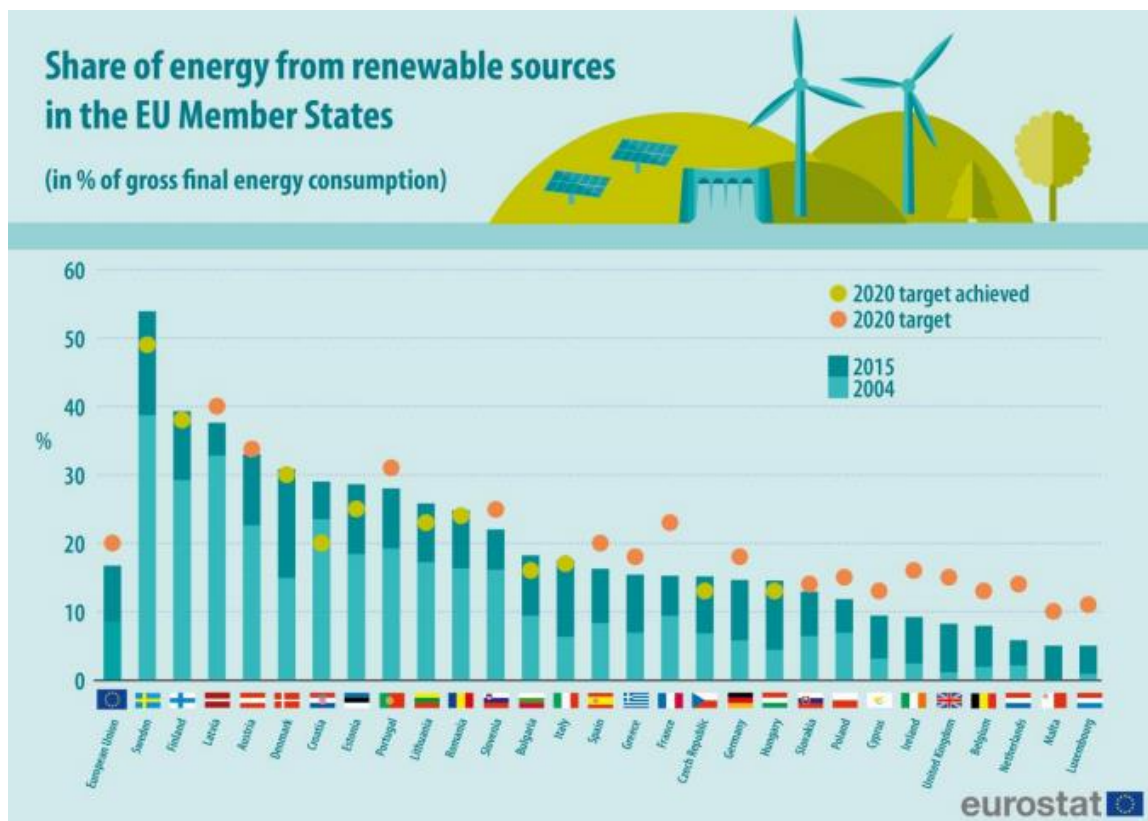


Figura 69 – Percentagem de energia oriunda de fontes renováveis nos Estados-membros da UE (no consumo final de energia)

Fonte: [12]

A figura 69 mostra que onze dos Estados-membros já atingiram as metas a que se propuseram, e que a maior parte dos restantes países estão bem encaminhados para o conseguir até 2020. Por outro lado, existem casos preocupantes como a França, os Países Baixos, o Luxemburgo e o Reino Unido, que apesar de estar em processo de negociação de saída da UE, ainda pertence à mesma. Para que estes países consigam ainda atingir os objetivos traçados, necessitam de aumentar um número substancial de pontos percentuais nos próximos anos, podendo ter de recorrer a mecanismos de cooperação previstos na Diretiva 2009/28/CE, como as transferências estatísticas, projetos conjuntos ou esquemas de apoio conjuntos [31,32]. Tendo estas situações em conta, os Estados-membros terão de continuar a trabalhar para incrementar estes números para a que a média da UE chegue aos vinculados 20%.

3.3.1. Análise SWOT para a UE

Seguidamente, é apresentada uma análise às forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da posição das ER no panorama da UE.

A situação europeia tem vários pontos fortes, como as políticas incisivas da comissão europeia nesta temática, exemplo disso são as diretivas que estabelecem metas energéticas e o Acordo de Paris, a cooperação entre os Estados-membros que facilita um desenvolvimento coletivo, e ainda os mecanismos de suporte implementados. O controlo do progresso no caminho para os objetivos estabelecidos em conjunto pelos países constituintes é outro ponto positivo, pois leva a uma transparência importante, assim como a evolução que se tem verificado no consumo das ER e a crescente relevância que estas têm vindo a demonstrar em cada um dos países da UE. Do panorama atual advêm oportunidades como a possibilidade de passagem de conhecimento de aplicação e aproveitamento das ER, não só entre Estados-membros, mas também a outros países menos desenvolvidos e interessados no crescimento energético renovável, a partilha de energia entre os países da UE e, eventualmente, atingir uma independência energética a nível continental.

Por outro lado, apesar da tentativa de comunhão de políticas, cada um dos países tem o seu governo e, como tal, está submetido a diferentes regulamentações que podem criar obstáculos a nível da implementação de medidas em favor das ER. Outra fraqueza é o atraso no cumprimento das metas definidas para 2020 de países como os Países Baixos, o Luxemburgo e o Reino Unido, cuja situação representa também uma ameaça à estabilidade da UE, devido à sua intenção de deixar a sua posição como Estado-membro. Este cenário de mudança individualizada a nível de políticas internas pode acontecer em qualquer um dos países, sendo por isso uma situação a que a UE estará sempre sujeita.

S	W
<p>Política incisiva</p> <p>Cooperação</p> <p>Evolução significativa</p> <p>Controlo de progresso</p> <p>Mecanismos de suporte</p>	<p>Políticas internas distintas</p> <p>Regulamentação limitante</p> <p>Atraso de alguns Estados-membros</p> <p>Obstáculos administrativos</p>
O	T
<p>Independência energética continental</p> <p>Passagem de conhecimento</p> <p>Partilha energética entre constituintes</p>	<p>“Brexit”</p> <p>Mudanças políticas individualizadas</p>

4. Considerações finais

Esta compilação de dados permitiu fazer uma análise às ER na UE e em Portugal, mais detalhadamente, e foi possível verificar que o desenvolvimento energético renovável é notório e já vem sendo assim há vários anos, embora ainda haja muita margem de evolução.

Em Portugal, o crescimento tem sido evidente nos números de produção e consumo de ER. A biomassa contribui bastante na regulação térmica e as energias eólica e hídrica têm um enorme peso na produção de eletricidade, no entanto, há um enorme potencial para o incremento de importância de outras fontes energéticas, nomeadamente, a energia solar, dado o número elevado de horas de exposição solar que o território nacional regista anualmente. Perspetiva-se que esse relevo acrescido venha mesmo a acontecer nos próximos anos, não só com investimentos em projetos como aquele que está em marcha em Ourique, mas também porque as tecnologias irão certamente evoluir, especialmente, no capítulo do rendimento energético.

No território nacional, a produção média de eletricidade oriunda das FER tem crescido ao longo da última década, situação que advém de um aumento paralelo da potência instalada no país, com particular destaque para as regiões Norte e Centro, que têm uma maior capacidade alojada. A região Norte é dominadora no aproveitamento da energia hídrica por via do contributo das massas de água nortenhas, nomeadamente, das barragens existentes ao longo do rio Douro. Esta região também contribui fortemente na produção de energia eólica, mas, neste capítulo, a região Centro sobrepõe-se, apresentando valores superiores de aproveitamento da energia associada ao vento. Na produção elétrica a partir da biomassa, a zona Centro é igualmente soberana nos números exibidos, representado por si só mais de metade da produção nacional. Na área da micro e mini-produção, a energia solar lidera, todavia, à escala nacional a sua produção é relativamente baixa, sendo o território alentejano o maior contribuinte. No caso dos biocombustíveis, houve um crescimento célere no final da última década, impulsionado pelo Decreto-Lei nº 62/2006, mas desde então têm existido flutuações na sua produção, tendo efeito no contributo das FER no setor dos transportes. Ao contrário da eletricidade, o setor dos transportes é o que menos impacto tem no contributo geral das FER no consumo final bruto de energia. Pelo meio estão os valores relativos ao aquecimento e arrefecimento que derivam, na sua maioria, da biomassa, levando a que esta represente cerca de metade do valor total das ER consumidas.

O contributo dos setores referidos leva a que, atualmente, 28% da energia consumida em Portugal tenha origem em FER, fruto de um crescimento estável durante a última década. Espera-se que o crescimento continue a ser feito de forma sustentável e sem grandes oscilações, tenham elas origem económica ou climatérica, para que Portugal possa ajudar a melhorar o ambiente, diminuir a dependência energética e cumprir a ambiciosa marca de 31% a que se comprometeu com a UE até 2020.

No que respeita à UE, a Comissão Europeia tem vindo cada vez mais a fomentar o interesse pelas ER, com políticas promotoras e acordos que beneficiam um desenvolvimento sustentável. O caminho para os objetivos da Diretiva 2009/28/CE está a ser feito de forma equilibrada, e aparenta poder mesmo atingir as metas para 2020. Mas o interesse não terminará nessa altura havendo já novos objetivos alinhavados para 2030 e 2050.

As ER representam mais de 16% do consumo final de energia no 28 Estados-membros. Desta percentagem, o setor dos transportes é detentor da menor fatia, dado o crescimento lento na utilização de biocombustíveis e na ainda escassa aplicação de eletricidade como energia propulsora de locomoção. Por outro lado, a porção consumida no aquecimento e arrefecimento é superior, devido, em grande parte, à produção de calor através da biomassa. A secção da eletricidade é a segunda mais bem representada, tendo sido a energia hídrica a fonte preferencial. No que diz respeito à produção de eletricidade vinda de FER, Portugal está bem posicionado no ranking da UE, estando apenas atrás da Dinamarca, Áustria e Suécia.

Quanto ao progresso da UE para 2020, o crescimento médio no consumo final oriundo de FER aumentou significativamente nos últimos anos, estando esse aumento alicerçado no compromisso de desenvolvimento dos países constituintes. Prova disso é o facto de existirem onze Estados-membros que já atingiram as metas de consumo final de energia com origem em FER definidas para 2020, e muitos outros estarem bem encaminhados para o conseguir. Porém, há países que revelam uma falta de crescimento alarmante em relação ao que era expectável e ao objetivo estalecido, como são os casos da França, Reino Unido, Países Baixos e Luxemburgo. Os países que revelam menor desenvolvimento a nível de ER poderão necessitar de solicitar mecanismos de cooperação previstos na Diretiva 2009/28/CE para que alcancem os valores pretendidos. Apesar de existirem países mais atrasados no seu caminho para a utilização de ER, a média da UE praticamente duplicou desde 2004 e, como tal, se o crescimento futuro for estável e sustentado, os 20% em 2020 são uma marca acessível.

Em suma, a evolução energética está bem patente nos números e nas políticas que reforçam a importância crescente deste tipo de aproveitamento energético no panorama atual e, acima de tudo, num futuro cada vez menos longínquo.

Bibliografia

- [1] Castro, R. (2011). Uma introdução às energias renováveis: eólica, fotovoltaica e mini-hídrica. *Lisboa: Instituto Superior Técnico*.
- [2] Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Seyboth, K., Kadner, S., Zwickel, T., ... & Matschoss, P. (Eds.). (2011). *Renewable energy sources and climate change mitigation: Special report of the intergovernmental panel on climate change*. Cambridge University Press.
- [3] APREN – Associação Portuguesa de Energias Renováveis
 (<http://www.apren.pt/pt/energias-renovaveis/>) Acedido a: 25/03/2017
- [4] Pimentel, D., Herz, M., Glickstein, M., Zimmerman, M., Allen, R., Becker, K., ... & Seidel, T. (2002). *Renewable Energy: Current and Potential Issues*. *Bioscience*, 52(12), 1111-1120.
- [5] PE – Portal Energia (<https://www.portal-energia.com/>) Acedido a: 25/03/2017
- [6] AGENEAL - Agência Municipal de Energia de Almada
 (<http://www.ageneal.pt/content01.asp?BTreelD=00/01&treelD=00/01>) Acedido a: 25/03/2017
- [7] Diretiva 2009/28/CE do Parlamento Europeu e do Conselho. 23 de abril de 2009
 (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex:32009L0028>) Acedido a: 22/09/2017
- [8] Conselho Europeu. (2007). Conclusões da Presidência.
 (http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_Data/docs/pressdata/pt/ec/93149.pdf)
 Acedido a: 22/09/2017
- [9] Comissão Europeia. (2013a). Um quadro para as políticas de clima e de energia em 2030.
 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0169:FIN:PT:PDF>)
 Acedido a: 22/09/2017

[10] Comissão Europeia. (2011). Roteiro para a Energia 2050. (<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0885:FIN:PT:PDF>)

Acedido a: 22/09/2017

[11] Comissão Europeia. (2015). Pacote União da Energia. (http://eurlex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:1bd46c90-bdd4-11e4-bbe1-01aa75ed71a1.0020.01/DOC_1&format=PDF) Acedido a: 22/09/2017

[12] Eurostat. (2017a). Share of renewables in energy consumption in the EU still on the rise to almost 17% in 2015.

(<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7905983/8-14032017-BP-EN.pdf/af8b4671-fb2a-477b-b7cf-d9a28cb8beea>) Acedido a: 22/09/2017

[13] DGEG (2017a) Balanço Energético Sintético 2016 (<http://www.dgeg.gov.pt/>)

Acedido a: 22/09/2017

[14] Eurostat. (2017b). Share of renewable energy in gross final energy consumption.

(http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=t2020_31&plugin=1) Acedido a: 22/09/2017

[15] EEA. (2016). Country profiles - greenhouse gases and energy.

(<https://www.eea.europa.eu/themes/climate/trends-and-projections-in-europe/country-profiles-greenhouse-gases-and-energy/country-profiles-greenhouse-gases-and-energy#tab-data-visualisations>) Acedido a: 22/09/2017

[16] RES LEGAL Europe (<http://www.res-legal.eu/en/home/>) Acedido a: 22/09/2017

[17] KfW Development Bank

(<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/index-2.html>)

Acedido a: 22/09/2017

[18] Comissão Europeia. (2013b). European Commission guidance for the design of renewables support schemes.

(http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/com_2013_public_intervention_swd04_en.pdf) Acedido a: 22/09/2017

[19] Bulgarian Energy Efficiency Fund – BGEEF (<http://www.bgeef.com/display.aspx>)
 Acedido a: 22/09/2017

[20] DGEG. (2017b). Renováveis - Estatísticas Rápidas - junho 2017
 (<http://www.dgeg.gov.pt/paginaRegisto.aspx?back=1&id=15986>) Acedido a: 22/09/2017

[21] Portaria n.º 268-B/2016 de 13 de outubro. *Diário da República n.º 197/2016, 1º Suplemento, Série I*. 3714-(3) a 3714-(4). Secretário de Estado da Energia

[22] Simões, C. (2016, 14 de outubro). Energia. Devolução de 140 milhões das renováveis com impacto nas tarifas. *Dinheiro Vivo*.
 (<https://www.dinheirovivo.pt/empresas/apren-portugal-nao-vai-cumprir-as-metas-de-renovaveis-ate-2020/>) Acedido a: 22/09/2017

[23] EDP. (2017) WIndFloat (<https://www.edp.com/pt-pt/historias/windfloat>) Acedido a: 22/09/2017

[24] Decreto-Lei n.º 62/2006 de 21 de março. *Diário da República n.º 57/2006, Série I-A*. 2050 - 2053. Ministério da Economia e da Inovação.

[25] Decreto-Lei n.º 117/2010 de 25 de outubro. *Diário da República n.º 207/2010, Série I*. 4782 – 4795. Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento.

[26] Decreto-Lei n.º 69/2016 de 3 de novembro. *Diário da República n.º 211/2016, Série I*. 3890 – 3891. Ministério da Economia.

[27] Rifer, M. (2017, 21 de setembro). Projeto solar de 35 milhões arranca em Ourique. *Jornal Económico*. (<http://www.jornaleconomico.sapo.pt/noticias/projeto-solar-de-35-milhoes-arranca-em-ourique-209203>) Acedido a: 22/09/2017

[28] Zero. (2016) Consumo de eletricidade em Portugal foi assegurado durante mais de 4 dias seguidos por fontes renováveis. (<https://zero.org/consumo-de-eletricidade-em-portugal-foi-assegurado-durante-mais-de-4-dias-seguidos-por-fontes-renovaveis/>)
 Acedido a: 22/09/2017

- [29] Conselho Europeu. (2017). Acordo de Paris sobre as alterações climáticas. (<http://www.consilium.europa.eu/pt/policies/climate-change/timeline/>) Acedido a: 22/09/2017
- [30] Öko-Institut (2017). Study on Technical Assistance in Realisation of the 2016 Report on Renewable Energy (https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/res-study_final_report_170227.pdf) Acedido a: 22/09/2017
- [31] Comissão Europeia. (2017). Relatório intercalar sobre as energias renováveis. (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52017DC0057>) Acedido a: 22/09/2017
- [32] Comissão Europeia. (2013c). Guidance on the use of renewable energy cooperation mechanism. (http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/com_2013_public_intervention_swd05_en.pdf) Acedido a: 22/09/2017
- [33] EEA. (2017) Renewable energy in Europe 2017. (http://www.apren.pt/fotos/newsletter/conteudos/renewable_energy_in_europe_eea_2017_1491228648.pdf) Acedido a: 22/09/2017
- [34] Eurostat. (2017c). Energy trends. (http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_trends) Acedido a: 22/09/2017
- [35] CLEW. (2017). Germany's energy consumption and power mix in charts. (<https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-energy-consumption-and-power-mix-charts>) Acedido a: 22/09/2017
- [36] World Nuclear Association. (2017). Nuclear Power in Germany. (<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/germany.aspx>) Acedido a: 22/09/2017
- [37] Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management. (2016). Renewable Energy Facts & figures 2016 - The Development in Austria Database 2015. (<https://www.bmlfuw.gv.at/english/ministry.html>) Acedido a: 22/09/2017

[38] IEA Bioenergy. (2016). IEA Bioenergy Countries' Report - Bioenergy policies and status of implementation
 (<http://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2016/09/iea-bioenergy-countries-report-13-01-2017.pdf>) Acedido a: 22/09/2017

[39] National statistical institute. (2017). Renewables
 (<http://www.nsi.bg/en/content/5016/renewables>) Acedido a: 22/09/2017

[40] CIFA - Cyprus Investment Funds Association. (2017) Energy
 (<http://www.investcyprus.org.cy/en/growth-sectors/cyprus-investment-sectors/energy-sector>) Acedido a: 22/09/2017

[41] Balkan Green Energy News. (2017, 20 de junho) Croatia considers reviewing its renewable energy targets (<https://balkangreenenergynews.com/croatia-considers-reviewing-its-renewable-energy-targets/>) Acedido a: 22/09/2017

[42] Energiewende Team. (2017, 5 de maio). The Slovak energy transition – decarbonisation and energy security (<https://energytransition.org/2017/05/the-slovak-energy-transition-decarbonisation-and-energy-security/>) Acedido a: 22/09/2017

[43] Invest Slovenia. (2016). Energy (<https://www.investslovenia.org/business-environment/infrastructure-utilities/energy/>) Acedido a: 22/09/2017

[44] Steel, W. (2016, 27 de setembro). Spain Closes In on 50 Percent Renewable Power Generation (<http://www.renewableenergyworld.com/articles/2016/09/spain-closes-in-on-50-percent-renewable-power-generation.html>) Acedido a: 27/09/2017

[45] EREA - Estonian Renewable Energy Association. (2017). Renewable energy in Estonia
 (<http://www.taastuvenergeetika.ee/en/renewable-energy-estonia/#1482064401266-ee5bed99-f42f>) Acedido a: 21/09/2017

[46] Cleantech Finland. (2017). New record for renewable energy production in Finland
 (<http://www.cleantechfinland.com/-/new-record-for-renewable-energy-production-in-finland>) Acedido a: 22/09/2017

- [47] OECD. (2017). OECD analysis of budgetary support and tax expenditures (<http://www.oecd.org/site/tadffss/data/>) Acedido a: 22/09/2017
- [48] IEA. (2017a). Hungary 2017 Review (<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergyPoliciesofIEACountriesHungary2017Review.pdf>) Acedido a: 22/09/2017
- [49] IEA. (2016a). Italy 2016 Review (<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergiePoliciesofIEACountriesItaly2016Review.pdf>) Acedido a: 22/09/2017
- [50] Central Statistical Bureau of Latvia. (2016). Consumption of renewable energy resources in 2015 (<http://www.csb.gov.lv/en/notikumi/consumption-renewable-energy-resources-2015-44050.html>) Acedido a: 22/09/2017
- [51] IEA. (2017b). Lithuania: Renewables and Waste for 2015 (<https://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=Lithuania&product=RenewablesandWaste&year=2015>) Acedido a: 22/09/2017
- [52] CBS. (2017). Share of renewable energy at 5.9% in 2016 (<https://www.cbs.nl/en-gb/news/2017/22/share-of-renewable-energy-at-5-9-in-2016>) Acedido a: 22/09/2017
- [53] IEA. (2016b). Poland 2016 Review (https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy_Policies_of_IEA_Countries_Poland_2016_Review.pdf) Acedido a: 22/09/2017
- [54] GOV.UK. (2017) Digest of UK Energy Statistics (DUKES): renewable sources of energy (<https://www.gov.uk/government/statistics/renewable-sources-of-energy-chapter-6-digest-of-united-kingdom-energy-statistics-dukes>) Acedido a: 22/09/2017
- [55] IEA. (2016c). Czech Republic 2016 Review (https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy_Policies_of_IEA_Countries_Czech_Republic_2016_Review.pdf) Acedido a: 22/09/2017
- [56] REN. (2002). Hidroeletricidade em Portugal – memória e desafio (<http://www.centrodeinformacao.ren.pt/PT/publicacoes/PublicacoesGerais/Hidroelectricidade%20em%20Portugal%20-%20Mem%C3%B3ria%20e%20desafio.pdf>) Acedido a: 24/09/2017

[57] Aprender Madeira. (2016). Energias Renováveis

(<http://aprendermadeira.net/energias-renovaveis/>) Acedido a: 24/09/2017